

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

UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU



FACULTE DU GENIE ELECTRIQUE ET D'INFORMATIQUE  
DEPARTEMENT D'INFORMATIQUE

## **Mémoire de Fin d'Etudes de MASTER**

Domaine : **Mathématiques et Informatique**

Filière : **Informatique**

Spécialité : **Ingénierie des Systèmes d'Information**

*Présenté par*  
**DJEGLOU Ferhat**

Thème

# **Conception et réalisation d'un système dynamique pour la gestion immobilière a base de cartes arduino**

*Mémoire soutenu le 28/06/2016 devant le jury composé de :*

**Président : Mr. DAOUI Mohammed**

**Encadreur : Mr. BENAMANE Kamel**

**Examineur : Mr. LAGHROUCHE Mourad**

**Examinatrice : Mme. BELKADI Malika**

## Sommaire

Introduction générale.....	1
Chapitre I : Introduction a l' Immotique.....	2
I.I Introduction : .....	3
I.II Historique : .....	3
I.III Définition de la Domotique : .....	4
I. IV Fonctionnalités d'une Centrale Domotique :.....	5
I.IV .1 le Pilotage des appareils « électrodomestiques » : .....	5
I. IV .2 la Gestion de l'énergie et des consommations : .....	5
I. IV .3 la Sécurité : .....	5
I. IV.4 la Communication sonore : .....	6
I. IV.5 la Compensation : .....	6
I. IV .6 le « Loisir et confort » : .....	6
I.V Notion de « Système » : .....	7
I.VI Composants d'un Système Domotique :.....	7
I.VI.1 Unité de Commande : .....	7
I.VI.1.1 Technologies Utilisées :.....	7
I.VI.1.2 Unité de commande électronique : .....	7
I.VI.1.2.1 Les A. P. I s : .....	7
I.VI.1.2.2 Les Micros et Mini-ordinateurs : .....	8
I.VI.1.2.3 Les Micros Systèmes : .....	8
I.VI.2 Partie opérative : .....	8
I.VI.2.1 Les capteurs : .....	8
I.VI.2.1.1 Les capteurs analogiques : .....	8
I.VI.2.1.2 Les capteurs logiques :.....	8
I.VI.2.1.3 Les capteurs numériques :.....	8
I.VI.2.2 Actionneurs : .....	8
I.VI.2.3 Les pré actionneurs : .....	9
I.VI.2.4 Partie mécanique :.....	9
I.VI.3 Communication :.....	9
I.VI.3.1 Communication Machine a Machine :.....	9
I.VI.3.1.1 Système Embarqué : .....	9

I.VI.3.1.2 Système Embarqué Communicant : .....	9
I.VI.3.1.3 Communication Interne : .....	9
I.VI.3.1.3.1 Technologie bus filaire : .....	9
I.VI.3.1.3.2 La radiofréquence : .....	10
I.VI.3.1.4 Communication externe : .....	10
I.VI.3.2 Communication Homme –Machine : .....	10
I.VI.3.2.1 Système d’Information : .....	10
I.VI.3.2.2 Système d’Information Communicant : .....	10
I.VI.3.2.3 Communication Interne : .....	10
I.VI.3.2.3 Communication Externe : .....	11
I.VII Système d’Information et Système Embarqué : .....	11
I.VII L’immotique : .....	12
I.VIII Les différents types de solution immotique .....	12
I.VII Conclusion .....	12
Chapitre II : Analyse et Conception .....	13
II.I Introduction : .....	14
II.II Les besoins fonctionnelles : .....	14
II.III Les Objectifs a réaliser dans ce projet : .....	14
II.IV Analyse et conception : .....	15
II.IV.1 La modélisation avec UML : .....	15
II.IV.2 Vue Fonctionnelle : .....	16
II.IV.2.1 Les fonctionnalités du système : .....	16
II.IV.2.1.1 Taches invoquées par les acteurs : .....	16
II.IV.2.1.2 Taches automatiques : .....	19
II.IV.2.2 Spécification des cas d’utilisations : .....	19
II.IV.2.2.1 Cas d’utilisation général du système Immotique : .....	19
II.IV.2.2.2 Cas d’utilisation détaillé du systeme : .....	20
II.IV.2.3 Diagrammes de séquences : .....	20
II.IV.2.3.1 Diagramme de sequence de « se connecter a la plateforme » : .....	21
II.IV.2.3.2 Diagramme de séquence de « modification id-mpd » : .....	22
II.IV.2.3.3 Diagramme de séquence Pour l’ajout d’un utilisateur .....	23
II.IV.2.3.4 Diagramme de séquence pour l’ « ajout de carte » : .....	24
II.IV.2.3.5 Diagramme de séquence pour le « choix de mode » : .....	25
II.IV.2.3.6 Diagramme de séquence pour l’«ajout pièce » : .....	26
II.IV.2.3.7 Diagramme de séquence pour l’«ajout d’un matériel » : .....	27
II.IV.2.3.8 Diagramme de séquence pour le « Contrôle d’une piece » : .....	28

II.IV.2.3.9 Diagramme de séquence de « Configurer » :.....	29
II.IV.2.3.10 Diagramme de séquence pour «afficher l'état d'une pièce » : .....	30
II.IV.2.3.11 Diagramme de séquence pour «afficher l'historique d'une pièce » : .....	31
II.IV.2.3.12 Diagramme de séquence pour la«suppression d'un matériel » : .....	32
II.IV.2.3.13 Diagramme de séquence pour la «suppression d' une pièce » : .....	32
II.IV.2.3.14 Diagramme de séquence pour l' « initialisation du mode » : .....	33
II.IV.2.3.15 Diagramme de séquence pour la «suppression d'une carte » :.....	34
II.IV.2.3.16 Diagramme de séquence pour la« suppression d'un utilisateur»:.....	35
II.IV.2.3.17 Diagramme de séquence pour le cas de «déconnexion » : .....	35
II.IV.2.4 Diagrammes de séquences des tâches automatiques: .....	36
II.IV.2.4.1 Diagramme de séquence de la tâche « envoie de prélèvement »:.....	36
II.IV.2.4.2 Diagramme de séquence de la tâche «charger configuration »: .....	36
II.IV.2.5 Vue Statique : .....	37
II.IV.2.5.1 Les diagrammes de classes :.....	37
II.IV.2.5.1.1 Diagramme de classe du cas «se connecter a la plateforme » :.....	38
II.IV.2.5.1.2 Diagramme de classe du cas « modifier id-mdp » :.....	38
II.IV.2.5.1.3 Diagramme de classe du cas « ajouter un utilisateur » :.....	39
II.IV.2.5.1.4 Diagramme de classe du cas « ajouter une carte » : .....	40
II.IV.2.5.1.5 Diagramme de classe du cas « choisir mode » : .....	41
II.IV.2.5.1.6 Diagramme de classe du cas «ajouter pièce » : .....	43
II.IV.2.5.1.7 Diagramme de classe du cas «ajouter un matériel » :.....	43
II.IV.2.5.1.8 Diagramme de classe du cas «Contrôler une pièce » : .....	45
II.IV.2.5.1.9 Diagramme de classe du cas «configurer » : .....	47
II.IV.2.5.1.10 Diagramme de classe du cas «afficher l'état d'une pièce» :.....	47
II.IV.2.5.1.11 Diagramme de classe du cas «afficher historique pièce » : .....	48
II.IV.2.5.1.12 Diagramme de classe du cas «supprimer un matériel » :.....	49
II.IV.2.5.1.13 Diagramme de classe du cas «supprimer une pièce » : .....	50
II.IV.2.5.1.14 Diagramme de classe du cas «initialiser mode carte » : .....	50
II.IV.2.5.1.15 Diagramme de classe du cas «supprimer une carte » : .....	51
II.IV.2.5.1.16 Diagramme de classe du cas «suppression utilisateur » : .....	52
II.IV.2.5.1.17 Diagramme de classe du cas « déconnexion» : .....	53
II.IV.2.6 Diagrammes de classes des tâches automatiques: .....	53
II.IV.2.6.1 Diagramme de classe de la tâche « envoie de prélèvement » :.....	53
II.IV.2.6.2 Diagramme de classe de la tâche «charger configuration » : .....	54
II.IV.2.7 La mémoire de données :.....	54
II.IV.2.7.1 Modélisation de la base de données : .....	54

II.IV.2.7.2 Le diagramme de classes persistant : .....	55
<b>Architecture générale du système immotique</b> .....	<b>58</b>
<b>II.V Conclusion :</b> .....	<b>59</b>
Chapitre III : Réalisation .....	60
III.I Introduction.....	61
III.II Environnement de développement.....	61
III.II.1 Matériel.....	61
III.II.1.1 Arduino (7), (8) :.....	61
III.II.1.1.1 La Carte arduino uno .....	61
III.II.1.1.1.2 Schéma électrique de la carte Uno .....	62
III.II.1.1.1.3 Les caracteristiques de la carte .....	63
III.II.1.1.1.4 Les types de signal supportés.....	64
III.II.1.1.1.4.1 Signal Logique ou Numerique :.....	64
III.II.1.1.1.4.2 Signal analogique : .....	64
III.II.1.1.1.4.3 La PWM.....	64
III.II.1.1.1.5 La structure de la carte : .....	64
III.II.1.1.1.5.1 Les pins réservées:.....	65
III.II.1.1.1.5.2 Les pins analogique : .....	65
III.II.1.1.1.5.3 Les pins logiques : .....	65
III.II.1.1.1.5.4 l'Alimentation :.....	66
III.II.1.1.1.5.5 La communication : .....	66
III.II.1.1.1.5.6 La Visualisation : .....	66
III.II.1.1.2 Le shield ethernet : .....	66
III.II.1.1.2.1 Description.....	66
III.II.1.1.2.1 La visualisation : .....	67
III.II.1.2 Les composants de la partie opérative (8): .....	67
III.II.1.2.1 les capteurs analogiques : .....	67
III.II.1.2.2 Les servo moteurs .....	68
III.II.1.2.3 des capteur logiques :.....	68
III.II.1.2.4 les équipements logiques : .....	68
III.II.1.2.5 Equipements réseau : .....	68
III.II.1.3 Une machine serveur : .....	68
III.II.2 Logiciel :.....	68
III.II.2.1 Coté application web : .....	69
III.II.2.1.1 Macromédia dreamweaver 8 :.....	69
III.II.2.1.2 Langages utilisés :.....	69

III.II.2.1.2.1 HTML (Hyper Text Markup Language ):	69
III.II.2.1.2.2 PHP 5.5.12 (9) :	69
III.II.2.1.2.3 MySQL 5.6.17 :	69
III.II.2.1.2.4 Apache 2.4.9 :	69
III.II.2.1.2.5 Java script :	69
III.II.2.1.2.6 JSON (10) :	69
III.II.2.1.2.7 WAMP :	70
III.II.2.1.2.8 CSS (11) :	70
III.II.2.2 Coté systèmes embarqués :	70
III.II.2.2.1 Logiciel arduino :	70
III.III Les modes d'exploitations :	71
III.IV.1.2 Le mode 1 :	71
III.IV.1.1 Schéma de branchement :	72
III.IV.1.2 Programme mode 1 :	73
III.IV.1.3 Documentation mode 1 :	73
III.IV présentation du produit :	73
III.IV.1 Les configurations:	73
III.IV.2 Teste de notre système :	74
III.V Conclusion :	86
Conclusion Générale	87
Bibliographie	88

## *Remerciements*

La rédaction de ce mémoire et sa soutenance marquent la fin d'une aventure à plusieurs facettes : aventure dans le monde de la recherche, qui ne devrait pas en rester là, aventure humaine, aventure familiale. Différentes personnes m'ont accompagnée tout au long de ce parcours et je tiens ici à remercier :

- Le **SEIGNEUR DIEU** tout puissant, pour m'avoir accordé vie, santé et paix de l'esprit sans quoi je n'aurais pu achever ce travail ;
- Mes parents : **Mr.Mohammed Arezki** et **Mme KAÇI MOUSSA Saadia** qui m'ont toujours donné le maximum de ce qu'ils pouvaient. Vous m'avez épaulé dans les moments difficiles et toujours été un exemple dans le travail ;
- Mon encadreur : **Dr. BENAMANE Kamel** Vous m'avez accepté comme promoteur et dirigeant malgré mon manque initiale de connaissances en ce domaine ;
- **Mr.DAOUI Mohammed** et **Mr.HAMDANI Lounes** merci pour les conseils que vous m'avez donné, j'apprécie votre aide et votre soutiens, Vous m'avez guidé tout au long de ce projet ;
- Tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à l'élaboration de ce travail et dont les noms ne figurent malheureusement pas sur ces pages. Qu'ils trouvent ici le témoignage de mon estime et de ma gratitude.

## *Dédicaces*

A ma grand-mère Tassadit

A mon grand frère Farid.

A mes grandes sœurs Naçima,  
Samia, Razika, Naima, Safia et  
Rosa.

A ma petite sœur Tiziri et je lui  
souhaite une bonne chance a sa  
soutenance dans les jours qui  
viennent.

A mon petit frère Aghiles et je  
lui souhaite d'avoir son Bac.

A mes beau frères Maarez ,  
Belaid, Meziane ainsi que leurs  
famille.

A mes nièces Cylia, Nina,  
Didouche et anel.

A mon neveux mayas.

A tous mes amis et amies.

## Table des illustrations 1(Figures)

FIGURE I.1 EXEMPLE DE CONTROLE D'UNE MAISON A L'AIDE D'UNE TABLETTE .....	4
FIGURE I.2 EXEMPLE D'UNE INSTALLATION DOMOTIQUE .....	6
FIGURE I.3 EXEMPLE D'UNE COMMUNICATION INTERNE HOMME MACHINE .....	11
FIGURE II.1 DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION GENERALE DE LA PATEFORME IMMOTIQUE .....	19
FIGURE II.2 DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION DETAILLE DU SYSTEME .....	20
FIGURE II.3 DIAGRAMME DE SEQUENCE D'ACCES A LA PATEFORME .....	21
FIGURE II.4 DIAGRAMME DE SEQUENCE DU CAS « MODIFIER IDENTIFIANT ET MOT DE PASSE » .....	22
FIGURE II.5 DIAGRAMME DE SEQUENCE D' « AJOUT UTILISATEUR » .....	23
FIGURE II.6 DIAGRAMME DE SEQUENCE DE « AJOUTER CARTE » .....	24
FIGURE II.7 DIAGRAMME DE SEQUENCE DE « CHOIX MODE » .....	25
FIGURE II.8 DIAGRAMME DE SEQUENCE POUR « AJOUTER PIECE » .....	26
FIGURE II.9 DIAGRAMME DE SEQUENCE POUR « AJOUTER MATERIEL » .....	28
FIGURE II.10 DIAGRAMME DE SEQUENCE DE « CONTROLE PIECE » .....	29
FIGURE II.11 DIAGRAMME DE SEQUENCE POUR LE CAS « CONFIGURER » .....	30
FIGURE II.12 DIAGRAMME DE SEQUENCE DU CAS « AFFICHER ETAT PIECE » .....	31
FIGURE II.13 DIAGRAMME DE SEQUENCE « AFFICHER HISTORIQUE PIECE » .....	31
FIGURE II.14 DIAGRAMME DE SEQUENCE POUR DU CAS « SUPPRIMER UN MATERIEL» .....	32
FIGURE II.15 DIAGRAMME DE SEQUENCE DU CAS « SUPPRIMER PIECE » .....	33
FIGURE II.16 DIAGRAMME DE SEQUENCE DU CAS « INITIALISER MODE » .....	34
FIGURE II.17 DIAGRAMME DE SEQUENCE DU CAS « SUPPRIMER CARTE » .....	34
FIGURE II.18 DIAGRAMME DE SEQUENCE DU CAS « SUPPRIMER UN UTILISATEUR » .....	35
FIGURE II.19 DIAGRAMME DE SEQUENCE DU CAS DE « DECONNEXION» .....	35
FIGURE II.20 DIAGRAMME DE SEQUENCE DU CA D'ENVOIE PRELEVEMENT .....	36
FIGURE II.21 DIAGRAMME DE SEQUENCE DE LA TACHE « CHARGER CONFIGURATION » .....	37
FIGURE II.22 DIAGRAMME DE CLASSE DU CAS « SE CONNECTER A LA PATEFORME » .....	38
FIGURE II.23 DIAGRAMME DE SEQUENCE DU CAS «MODIFIER IDENTIFIANT ET MOT DE PASSE» .....	39
FIGURE II.24 DIAGRAMME DE CLASSE DU CAS « AJOUTER UN UTILISATEUR » .....	40
FIGURE II.25 DIAGRAMME DE CLASSE DU CAS « AJOUTER CARTE » .....	41
FIGURE II.26 DIAGRAMME DE SEQUENCE DU CAS « CHOISIR MODE » .....	42
FIGURE II.27 DIAGRAMME DE CLASSE DU CAS « AJOUTER PIECE » .....	43
FIGURE II.28 DIAGRAMME DE CLASSE DU CAS « AJOUTER UN MATERIEL » .....	44
FIGURE II.29 DIAGRAMME DE CLASSE DU CAS « CONTROLER UNE PIECE » .....	46
FIGURE II.30 DIAGRAMME DE CLASSE DU CAS « CONFIGURER » .....	47
FIGURE II.31 DIAGRAMME DE CLASSE DU CAS « AFFICHER ETAT D'UNE PIECE » .....	48
FIGURE II.32 DIAGRAMME DE CLASSE DU CAS « AFFICHER HISTORIQUE PIECE » .....	48
FIGURE II.33 DIAGRAMME DE CLASSE DU CAS « SUPPRIMER UN MATERIEL » .....	49
FIGURE II.34 DIAGRAMME DE CLASSE DU CAS « SUPPRIMER UNE PIECE » .....	50
FIGURE II.35 DIAGRAMME DE CLASSE DU CAS « INITIALISER –MODE » .....	51
FIGURE II.36 DIAGRAMME DE CLASSE DU CAS « SUPPRIMER CARTE » .....	52
FIGURE II.37 DIAGRAMME DE CLASSE DU CAS « SUPPRESSION D'UN UTILISATEUR » .....	53
FIGURE II.38 DIAGRAMME DE CLASSE DU CAS « DECONNEXION » .....	53
FIGURE II.39 DIAGRAMME DE CLASSE POUR LA TACHE « ENVOIE DE PRELEVEMENT » .....	54
FIGURE II.40 DIAGRAMME DE CLASSE DE LA TACHE « CHARGER CONFIGURATION » .....	54
FIGURE II.41 DIAGRAMME DE CLASSES PERSISTANTES .....	55
FIGURE II.43 ARCHITECTURE GENERALE DU SYSTEME IMMOTIQUE .....	58
FIGURE III.1 CARTE ARDUINO .....	62
FIGURE III.2 SHEMA ELECTRIQUE DE LA CARTE ARDUINO UNO .....	63
FIGURE III.3 CARACTERISTIQUES DE LA CARTE UNO .....	63

## Listes des figures

FIGURE III.4 EXEMPLE DE SIGNAL PWM.....	64
FIGURE III.5 STRUCTURE DE LA CARTE UNO.....	65
FIGURE III.6 LE SHIELD ETHERNET.....	67
FIGURE III.7 SCHEMA DE BRANCHEMENT DU MODE 1.....	72
FIGURE III.8 ACCEDER A LA PLATEFORME.....	74
FIGURE III.9 PAGE DE CONNEXION.....	75
FIGURE III.10 PAGE DE MENU.....	76
FIGURE III.11 AJOUTER CARTE.....	77
FIGURE III.12 PAGE MENU APRES CARTE AJOUTEE.....	78
FIGURE III.13 AJOUT PIECE « SALON ».....	79
FIGURE III.14 AJOUTER MATERIEL.....	80
FIGURE III.15 CONTROLER PIECE.....	81
FIGURE III.16 MAQUETTE SIMULANT LE FONCTIONNEMENT.....	82
FIGURE III.17 PAGE ETAT PIECE.....	83
FIGURE III.18 CONFIGURATION DE LA CARTE.....	84
FIGURE III.19 GESTION DES UTILISATEURS.....	85

## Listes des tableaux

### Table des illustrations 2 (Tableaux)

TABLEAU II.1 LES TACHES INVOQUEES PAR LES ACTEURS .....	16
TABLEAU II.2 LES TACHES AUTOMATIQUES .....	19

# **Introduction générale**

# Introduction générale

L'informatique pénètre peu à peu tous les domaines de notre vie quotidienne et rares sont les activités qui ne soient aujourd'hui marquées de son sceau. Les ordinateurs calculent, écrivent, parlent et chantent. Ce sont des outils de travail et des moyens de recherche. Levier des technologies nouvelles, ils en constituent à bien des égards la porte d'accès obligée.

Il est désormais superflu de dire que l'informatique est partout, sa formidable accélération dans différents secteurs de l'activité sociale fait qu'on a pu employer à son propos le terme de révolution. Hier, connue et entretenue des seuls spécialistes, l'informatique est aujourd'hui affaire de tous. Propagée, dans les secteurs les plus divers, par les activités humaines, elle s'est vulgarisée et aborde maintenant le territoire domestique.

Dans ce projet nous allons nous intéresser à la centralisation et à la gestion des maisons et des immeubles, ou nous allons développer un système informatique répondant à un ensemble de besoins indispensables comme la sécurité, la compensation, la veille....etc. La discipline chargée de ce type de domaine est appelée l'immotique.

Ce travail est résumé en trois chapitres essentiels.

Le 1er chapitre donnera un aperçu global sur le domaine de l'immotique ainsi que les différents composants d'un système immotique.

Le 2ème chapitre est consacré à la définition d'un ensemble de besoins essentiels puis l'analyse de ces derniers et à la conception, en se basant sur une méthode très répandue (UML).

Le dernier chapitre présentera les outils utilisés ainsi que le travail effectué pour répondre au cahier des charges proposé.

Ce rapport se terminera par une conclusion générale et des perspectives futures.

## Chapitre I : Introduction a l' Immotique

## I.I Introduction :

Depuis quelques années, les besoins de l'homme ne cessent pas d'augmenter face aux offres technologiques disponible sur le marché. Confort, économie, sécurité et autonomie sont les aspects recherchés.

Qui parmi nous, ne rêve pas d'avoir une maison obéissante et intelligente au même temps , une maison sous une autre forme et une autre dimension que d'habitude, une maison qui ne demande pas plus qu'un simple click sur un bouton pour faire une série d'actions qui nécessitent d'habitudes, de multiples allers- retours, des déplacements remarquables, sur tout dans le cas d'une situation d'handicape et de dépendance. Un domicile ne nécessitant pas forcément la présence physique du propriétaire pour interagir, en cas d'absence du propriétaire ou une perte de clé par exemple est survenu, un click sur le bouton « ouvrir » depuis son téléphone lui fera l'affaire et évitera peut être de contacter les services secours et le forçage de la porte, être dans le lieu de travail et se rappeler d'avoir laisser un robinet ouvert ou un équipement consommant énormément d'énergie, dépasser un danger survenant qui d'habitude nécessite une intervention immédiate pour éviter un drame de se produire.

De nombreuses solutions ont été proposées depuis quelques décennies, pour une meilleure domination. La discipline chargée de ce domaine s'appelle« la Domotique » .

## I.II Historique :

La domotique fait véritablement son apparition dans les années 80. Les avancées dans les domaines de l'électronique (miniaturisation des composants), de l'informatique (arrivée des premiers ordinateurs dans les foyers) et de la communication sont à l' origine de cette nouvelle discipline.

En 1980, la maison est dite « motorisée » : les volets, les stores, les portails, les Portes de garage sont enrichis de moteurs, ce qui leur donne une certaine « Autonomie ». Dans la maison, les thermostats deviennent électroniques.

Mais, les installations domotiques étaient trop chères. Seuls les plus fortunés y ont accès. Elles étaient un luxe, un accessoire de prestige pour des maisons hors du commun. Le début de la domotique était un fiasco, un simple consommateur était Sans doute écarté du marché.

En 1990 on parlait d'une maison automatisée : la télécommunication commence à se développer. Les réseaux informatiques deviennent sans fil grâce au wifi. Certaines actions ont était planifiées comme l'ouverture des volets à une heure donnée, éclairages des différents coins de la maison, télécommandes remplacent les interrupteurs et les alarmes, s'associent à la télé surveillance.

Depuis l'année 2000 à nos jours, le secteur de la domotique ne cesse de croître, la maison est désormais pilotable à distance. Avec le développement de l'internet les automatismes sont programmés et commandés via des appareils mobiles (Smartphone, tablette, ordinateur).



Figure I.1 exemple de contrôle d'une maison a l'aide d'une tablette

### I.III Définition de la Domotique :

La **Domotique**, de latin « Domus » signifiant maison et « tique » qui fait référence à la technique, est l'ensemble des techniques de l'électronique, de physique du bâtiment, d'automatisme, de l'informatique et des télécommunications utilisées dans les bâtiments, plus ou moins « interopérables » et permettant de centraliser le contrôle des différents systèmes et sous-systèmes de la maison et de l'entreprise (chauffage, volets roulants, porte de garage, portail d'entrée, prises électriques, etc.).

Elle vise à apporter des solutions techniques pour répondre aux besoins de confort (gestion d'énergie, optimisation de l'éclairage et du chauffage), de sécurité (alarme) et de communication (commandes à distance, signaux visuels ou sonores, etc.) que l'on peut retrouver dans les maisons, les hôtels, les lieux publics, etc.

### I. IV Fonctionnalités d'une Centrale Domotique :

Les principales taches que peut assurer une centrale domotique sont multiples, parmi eux on peut citer ces taches :

#### I.IV .1 le Pilotage des appareils « électrodomestiques » :

L'utilisateur peut contrôler l'ensemble des appareils grâce a une table de commandes sur laquelle il impose ses ordres sur les différents équipements électroménagers comme l'ouverture d'une porte a distance ou la gestion d'éclairage dans les différents coins de la maison....,etc.

#### I. IV .2 la Gestion de l'énergie et des consommations :

Grace a un équipement mobile (smart phone, tablette, ordinateurs) on peut décider de l'horaire de chacune de ses lumières, choisir d'allumer le passage et la salle de bain le matin , pour ensuite éteindre le tout au départ. Choisir aussi la température désirée pour les différents moments de la journée, tout en économisant sur la facture d'électricité, car fini les lumières oubliées pendant toute la journée.

Il est également possible de recharger certains appareils électriques (ordinateurs, véhicules électriques, etc.) en fonction du tarif horaire. Un compteur communicant peut être intégré dans un smart-grid et/ou raccordé à un système de télégestion. La Régulation/programmation du chauffage permet d'importantes économies.

#### I. IV .3 la Sécurité :

Plusieurs mécanismes de sécurité peuvent être implémentés dans un système domotique:

- Une caméra vidéo à utilité de surveillance et un code personnel pour contrôler et faciliter les entrées.
- Des détecteurs de présence qui, à l'approche d'un intrus, vont mettre en mouvement les fermetures des issues de la maison et/ou simuler une présence (en allumant une lumière, par exemple).
- Un « bip » d'ouverture automatique de la porte et éventuellement l'ouverture au moyen d'une carte magnétique ou d'un dispositif de reconnaissance vocale.
- En cas de tentative d'intrusion, une synthèse vocale et un système de lumières peuvent être déclenchés ; un appel téléphonique automatique peut contacter alors le propriétaire et/ou une entreprise de sécurité.
- Un système de sécurité assuré par des contacts normalement fermés qui se déconnectent lors d'une ouverture. Il est couplé a des détecteurs de vibrations. L'ensemble des contacts est alimenté par un courant de faible intensité. L'ouverture du circuit est prise en compte par la centrale qui déclenche l'alarme.
- Autres systèmes tels que « tapis contact », radars de détection, etc.

## I. IV.4 la Communication sonore :

Entre un appareil domestique et l'utilisateur par le biais de la « *sonification* » (émission de signaux sous forme sonore).

## I. IV.5 la Compensation :

En permettant la recherche constante d'une meilleure autonomie et la prévention des exclusions, la compensation des handicaps s'inscrit dans un double cadre législatif qui renove l'action sociale et médico-sociale en faveur des personnes en situation de handicap.

## I. IV.6 le « Loisir et confort » :

- le « confort acoustique ». Il peut provenir de l'installation d'un ensemble de haut-parleurs permettant de répartir le son et de réguler l'intensité sonore.
- La diffusion sonore permet d'envoyer de la musique dans la maison depuis un téléphone, une chaîne Hi-fi ou un PC. Il est possible de créer des zones de diffusion modifiables à volonté.
- La diffusion de l'image permet de connecter toutes les sources vidéo (DVD, démodulateur satellite, décodeur, PC, bibliothèque multimédia, interphone, caméra...) et de les envoyer sur n'importe quel récepteur de l'habitat (poste TV principal ou secondaire, écran tactile...).
- La diffusion d'information permet, par l'intermédiaire d'un réseau domestique relié à Internet, d'accéder aux différentes informations par tous les supports vidéo de la maison (télévision, écrans, téléphone portable...). Par exemple, si depuis la cuisine on désire une recette, il suffit de faire la recherche sur Internet à partir du poste de télévision.



Figure I.2 exemple d'une installation domotique

### I.V Notion de « Système » :

On appelle «**système**» une association structurée d'éléments ayant une relation entre eux, de façon à former un produit remplissant une ou plusieurs fonctions. C'est un produit naturel ou artificiel issu de l'esprit des hommes.

#### Exemples :

    Systèmes naturels comme système nerveux ou système solaire.

    Systèmes artificiels comme système industriel ou système informatique.

### I.VI Composants d'un Système Domotique :

Un système domotique se divise, au sein d'une installation domotique, en 3 composants essentiels :

#### I.VI.1 Unité de Commande :

Appelée également « partie traitement des informations », elle regroupe tout les composants de traitement des informations nécessaires à la bonne marche de la **partie opérative**. Elle communique avec l'utilisateur par l'intermédiaire de système de représentation d'informations appelé souvent interface ou système d'information.

##### I.VI.1.1 Technologies Utilisées :

Actuellement, il existe trois technologies d'unités de commande :

- Pneumatique.
- Electromécanique.
- Électronique.

Elles sont toutes utilisées dans des domaines différents, Celle qui fait l'objet de ce travail est l'unité de commande électronique.

##### I.VI.1.2 Unité de commande électronique :

Elle se présente sous forme de logique programmée. L'enchaînement des actions et mouvements du système automatisé est programmé sous forme d'instructions (programme), traitées et gérées par l'unité centrale de la partie commande.

Trois catégories de logiques programmées sont possibles. (1)

###### I.VI.1.2.1 Les A. P. I s :

Sous l'abréviation de « Automate Programmable Industriel ». Ils possèdent presque un langage adapté au « **GRAFSET** ». Ils sont munis de bornes d'entrées et sorties. Son rôle consiste non seulement à donner des ordres à la partie opérative en vue d'exécuter un travail précis mais aussi à recevoir les informations provenant de l'environnement et procéder à un traitement spécifique.

### **I.VI.1.2.2 Les Micros et Mini-ordinateurs :**

Leur utilisation demande des connaissances en informatique. Le GRAFSET doit être traduit dans un langage informatique. Ils ne possèdent pas en général de bornes d'entrées et sorties.

### **I.VI.1.2.3 Les Micros Systèmes :**

Idem que les micros et mini-ordinateurs, mais possèdent des entrées sorties, qui peuvent être exploitées selon le besoin. (2)

### **I.VI.2 Partie opérative :**

Appelé parfois « partie puissance », la partie opérative d'un automatisme assure la transformation des ordres émis par l'unité de commande en actions physique, elle est également responsable de l'acquisition des différentes informations depuis l'environnement.

Elle est composée de quatre éléments essentiel.

### **I.VI.2.1 Les capteurs :**

Les capteurs communiquent à la partie commande les informations relatives à la température, présence/absence, fuite de gaz, lumière du jour, pluie, humidité, monoxyde de carbone ...etc.

#### **I.VI.2.1.1 Les capteurs analogiques :**

Appelés aussi « capteurs proportionnels », ils permettent de mesurer et de prendre en compte la valeur réelle d'une grandeur physique. Ils émettent l'état de l'environnement, généralement sous forme de tension ou de courant.

#### **I.VI.2.1.2 Les capteurs logiques :**

Appelés aussi capteurs T.O.R (tout ou rien), qui délivre un signal de sortie logique, c'est-à-dire 0 ou 1 (vrai ou faux).

#### **I.VI.2.1.3 Les capteurs numériques :**

Ou « incrémentaux », qui associés à un compteur ou un convertisseur analogique numérique C.A.N, qui délivrent des signaux de sortie numériques.

### **I.VI.2.2 Actionneurs :**

Appelés aussi convertisseurs d'énergie, Ils convertissent l'énergie d'entrée disponible sous une certaine forme (électrique, pneumatique , hydraulique) en une énergie utilisable sous une autre forme, par exemple :

- L'énergie thermique destinée à chauffer un four électrique est obtenue par le biais de la conversion d'énergie électrique en entrée, donc l'actionneur est une résistance.

- L'énergie mécanique destinée à provoquer une rotation d'un objet( l'actionneur pouvant être alors un moteur électrique).

### **I.VI.2.3 Les pré actionneurs :**

Reçoivent les signaux de commande et réalisent la commutation de puissance avec les actionneurs. Les pré actionneurs des moteurs électriques sont appelés contacteurs .

### **I.VI.2.4 Partie mécanique :**

Ce sont les terminaux objets reliés aux actionneurs afin de subir une certaine automatisation. Comme les vitres, portes, portes de garage, un ascenseur...etc.

### **I.VI.3 Communication :**

Si entre chaque espèce d'être vivant existe des moyens de communications, alors entre les machines c'est aussi la même chose. Et puisque c'est l'homme qui a conçu la machine, il doit y en avoir aussi des moyens de communications entre l'homme et la machine.

#### **I.VI.3.1 Communication Machine a Machine :**

La communication Machine à Machine est l'association des technologies de l'information et de la communication(TIC) avec des objets dits intelligents et communicant et cela dans le but de fournir a ces derniers les moyens d'interagir sans intervention humaine. (3)

##### **I.VI.3.1.1 Système Embarqué :**

Un système embarqué est défini comme un système électronique et informatique autonome, souvent temps réel, spécialisé dans une tâche bien précise. le terme désigne aussi bien le matériel que le logiciel utilise. Ses ressources sont généralement limitées. Cette limitation est d'ordre spatial (encombrement réduit) et énergétique (consommation restreinte).

##### **I.VI.3.1.2 Système Embarqué Communicant :**

On appelle « système embarqué communicant » tout système embarqué ayant la capacité d'échanger des informations avec autrui. (4)

##### **I.VI.3.1.3 Communication Interne :**

Généralement appelée dans notre cas « communication intra-habitat », lorsqu'il s'agit d'échange de données entre deux « machines » au minimum ; ou entre machine et environnement, généralement appelé liaison, et il existe plusieurs.

##### **I.VI.3.1.3.1 Technologie bus filaire :**

**Entre machine et environnement pour relier la partie opérative :**

- Courant porteur en ligne(CPL)

### **Entre machine et machine :**

- Liaison câblée SPI.
- Liaison série par les connecteurs RS232 ou db9.

### **I.VI.3.1.3.2 La radiofréquence :**

#### **Entre machine et machine ou bien entre machine et environnement :**

- Liaison wifi Norme IEE 802.11.
- Liaison Bluetooth Norme IEE 802.15.
- Signaux lumineux ( infrarouge ).
- Norme IEE 802.16 pour la Wi max (rarement utilisée).

### **I.VI.3.1.4 Communication externe :**

Confondu toujours avec « communication Extra habitat », c'est l'échange de données via les services des réseaux informatiques. Cet échange est pour plusieurs but, par exemple récupération des données météorologiques depuis les web services des services météo situant sur un l'autre bout de la planète.

### **I.VI.3.2 Communication Homme –Machine :**

La communication homme-machine définit l'ensemble des moyens et outils mise en œuvre afin qu'un humain puisse contrôler et communiquer avec une machine. (5)

#### **I.VI.3.2.1 Système d'Information :**

Un système d'information est un ensemble organisé de ressources permettant de collecter , stocker , traiter ou distribuer l'information. Il s'agit d'un système socio-technique composé de deux sous systèmes (social et technique). Le sous-système social est composé d'une structure organisationnelle, tandis que l'autre concerne le matériel et le logiciel.

#### **I.VI.3.2.2 Système d'Information Communicant :**

On appelle « système d'information communicant » tout système d'information ayant la capacité de communiquer avec autre système.

#### **I.VI.3.2.3 Communication Interne :**

Généralement appelée dans notre cas «communication intra-habitat », quand il s'agit d'échange de données entre « machine-machine » et/ou « homme-machine» en liaison directe, c'est-à-dire une interaction directe entre l'homme et la machine a l'aide d'interfaces graphiques et/ou entre deux machines a l'aide de protocoles de communication.

L'interaction homme-machine est comme celle d'un tableau de bord d'un véhicule qui est relié physiquement à son système technique qui interprète et représente l'information à l'utilisateur ( par exemple sous forme de led témoin(rouge éteint, vert allumé), éguie de température, boutons ...etc. , ou bien à l'aide d'applications par Bluetooth, wifi,...etc)

possédant des interfaces graphiques permettant de communiquer et d'interagir avec le système de son véhicule.



Figure I.3 Exemple d'une communication interne homme machine

### **I.VI.3.2.3 Communication Externe :**

Dans la domotique, appelée également «communication extra-habitat », l'échange de données entre « machine-machine » et/ou « homme-machine» sur une distance importante, en intervenant intervenir les réseaux informatiques.

### **I.VII Système d'Information et Système Embarqué :**

En essayant de trouver un lien entre ces deux systèmes, et a l'aide des définitions citées au dessus, nous allons très vite remarquer que dans un système embarqué complet contenant une structure organisationnelle en plus de sa partie technique, permettant une communication compréhensible entre l'homme et la machine, qu'il s'agit bien d'un système d'information.

On peut lier un système embarqué s'il ne dispose pas d'un sous système social à d'autres système d'informations permettant a leurs échelle de communiquer l'information à l'utilisateur.

### **I.VII L'immotique :**

L'« immotique » est un néologisme (mot récent dans les dictionnaires) formé des mots « immeubles » et « tique », qui est issu de la domotique porte sur le principe de

centralisation des immobiliers en leurs offrant une certaine intelligence artificielle qui leur permettra une certaine autonomie.

C'est l'ensemble de techniques utilisées dans les systèmes domotiques, mais à la différence sont appliquées à un ensemble d'unités d'habitations regroupées qui peuvent être gérées par un seul système d'information.

### I.VIII Les différents types de solution immatiquie

On distingue trois types de solutions immatiquie :

- La **Gestion Technique de Bâtiments (GTB)**, qui est un système informatique généralement installé afin de superviser l'ensemble des équipements équipant le bâtiment dans le but d'avoir une vue globale du bâtiment ou de l'installation industrielle.
- La **Gestion Technique Centralisée (GTC)**, vise à apporter des mesures de sécurité, d'économie et de confort : selon laquelle les installations sont gérées indépendamment, via un réseau de communication propre.

### I.VII Conclusion

A l'issue de ce chapitre, on a présenté le domaine de la domotique dans le monde des objets connectés, son utilité, ses fonctionnalités, ainsi que les composantes essentielles d'un système domotique. On a présenté également le domaine de l'immatiquie qui sera l'objet de ce travail.

Dans le chapitre suivant et en se basant sur cette étude, on va entamer l'étape de conception dans laquelle une expression de besoins ou de spécifications est nécessaire pour le développement d'un projet. On va également emprunter une méthode d'analyse et de conception qui permettra de décrire le fonctionnement futur du système, et de faciliter, par la suite, la réalisation de ce projet nommé « biens-intelligents ».

## **Chapitre II : Analyse et Conception**

### II.I Introduction

En se basant sur l'étude préalable faite précédemment, on va exprimer les besoins fonctionnels dans une première partie afin de déterminer l'ensemble de caractéristiques que doit prendre en charge ce système.

Ensuite, on va aborder la partie conception en faisant appel à un langage de modélisation qui permettra à l'aide de ses outils et ses techniques non seulement, de formaliser l'ensemble des besoins que nous allons décrire ci-dessous, mais aussi assurer une démarche de référence permettant l'éclaircissement de l'objet à développer selon une vue interne.

### II.II Les besoins fonctionnelles

Ce projet «biens-intelligents » sera réalisé dans le but de répondre à un ensemble de besoins qui répondront aux services attendus par l'utilisateur principalement dans les hôtels, les immeubles, les grandes entreprises.....etc. Ces services qui sont regroupés sous le terme « immotique » concernent le confort(commandes à distance des appareils ou équipements électroménagers, détection de lumière et ouvertures des vitres ou volets,.....etc.),la sécurité(détection d'intrusion, déclenchement d'alarme, télésurveillance, détection de danger et réactivité instantanée),l'économie d'énergie(gestion d'éclairage), et cela pour chaque bien(par exemple pour chaque appartement, bureau.....,etc. ).

En effet ce système permettra de gérer un réseau immotique : communiquer, interagir, centraliser et piloter via une seule application avec un ou l'ensemble des sous systèmes embarqués dans chaque bien, afin de permettre une gestion efficace, réactivité et en temps réel.

De plus, les utilisateurs ont besoin de tels systèmes de pilotage, lorsqu'ils ont plusieurs biens à gérer, par exemple dans un hôtel disposant d'une centaine de chambre ou plus, il est souvent nécessaire de contrôler toutes ces unités une à une afin de s'assurer que le client n'a pas oublié quelques choses après qu'il a quitté l'hôtel. On peut aussi accéder via le système à une chambre pour confirmer la fermeture de ses issues(porte, volet, ...) ou bien vérifier si aucune fuite de gaz, ou de feux est sur le coup.

Donc, le but de ce projet est de surmonter ces problèmes en offrant le service «biens-intelligents » avec lequel l'utilisateur via son ordinateur, tablette ou son téléphone puisse accéder à chacun de ces biens pour les contrôler, consulter leur état pendant son absence pour vérifier si il y a eu une effraction, un bruit détecté,.....,etc.

### II.III Les Objectifs à réaliser dans ce projet

Dans ce projet on va développer un « système immotique » qui est composé de systèmes embarqués permettant une centralisation des biens dans lesquels sont mis en place et

d'une application web permettant la gestion et le contrôle des équipements électriques de ces derniers via le réseau.

Cette application est composée de deux sous systèmes l'un est composé d'interfaces graphiques permettant de représenter et de communiquer l'information à l'utilisateur, l'autre permet une gestion technique du système (stockage dans la base de données, traitement, communication, gestion, contrôle des systèmes embarqués). Elle permettra pour chaque bien de piloter :

- Les Portes (porte principale).
- Les rideaux.
- Les fenêtres (vitres).
- La camera de surveillance.
- L'éclairage du bien.
- Système d'alarme.

L'application web sera hébergée sur un serveur web, tandis que les applications embarquées seront (sont également appelées les firmwares) stockées sur les cartes Arduino que nous verrons plus tard dans le chapitre de réalisation les modes d'exploitation pour ces cartes les modes d'exploitation qui ont été inspirés.

### II.IV Analyse et conception :

#### II.IV.1 La modélisation avec UML :

UML (6) est un langage de modélisation qui permet d'exprimer et d'élaborer des modèles objet, indépendamment de tout langage de programmation. Il est sous l'entière responsabilité de l'OMG (Object Management Group), conçu pour servir de support à une analyse basée sur les concepts objet. Il se définit comme un langage graphique et textuel destiné à comprendre et décrire des besoins, à spécifier et documenter des systèmes, à concevoir des solutions et comprendre des points de vue.

UML unifie à la fois les notations et les concepts orientés objet. Il ne s'agit pas d'une simple notation graphique, car les concepts transmis par un diagramme ont une sémantique précise et sont porteurs de sens au même titre que les mots d'un langage.

UML unifie aussi les notations nécessaires aux différentes activités d'un processus de développement et offre, par ce biais, les moyens d'établir le suivi des décisions précises, depuis l'expression des besoins jusqu'au codage. C'est un langage formel possédant les caractéristiques suivantes :

- N'est pas une notation fermée : extensible, générique et configurable par l'utilisateur.
- Langage sans ambiguïtés.
- Langage universel pouvant servir de support pour tout langage orienté objet.
- Un moyen de définir la structure d'un programme.
- Une représentation visuelle permettant la communication entre les acteurs d'un même projet.

- Une notation graphique simple, compréhensible même par les non informaticiens.

L'UML s'articule autour de plusieurs types de diagrammes, chacun d'eux étant dédié à la représentation de concepts particuliers d'un système logiciel. Ceux qui sont utilisés dans ce projet sont :

- Les diagrammes de cas d'utilisation.
- Les diagrammes de classe.
- Les diagrammes de séquence

### II.IV.2 Vue Fonctionnelle :

Deux types d'acteurs intervenant dans ce Système :

- **Simple utilisateur** : Gestion totale de l'application excepté dans la gestion des utilisateurs ou il ne pourra pas ajouter des administrateurs ou supprimer des utilisateurs.
- **Administrateur** : Gestion totale.

#### II.IV.2.1 Les fonctionnalités du système :

Les fonctionnalités de ce système seront exprimées sous forme de tâches et pour chaque tâche l'ensemble des scénarios qui devront être enchainés pour atteindre l'objectif.

##### II.IV.2.1.1 Tâches invoquées par les acteurs :

Acteur	Tâches	Scénarios
Simple utilisateur	T0 : Se connecter a plateforme immotique« biens-intelligents »	S0.0 : Saisir l'@ IP du serveur web hébergeant ainsi que l'URL. S0.1 : Affichage de la page d'accueil
//	T1 :S'authentifier	S1.0 : Acceder a la page de connexion. S1.1 :Saisir les données. S1.2 : Valider l'authentification.
//	T2 : Modifier identifiant et mot de passe	S2.0 : Acceder a « espace utilisateurs » S2.1 :Saisir les données S2.2 : Valider la Configuration

## Chapitre II : Analyse et conception

//	T3 : Ajouter un utilisateur	S3.0 : Acceder a « espace utilisateurs » S3.1 : Saisir les données S3.2 : Valider l'ajout
//	T4 : Ajouter une carte	S4.0 : Acceder a la page d'ajout carte S4.1 : Saisir les données S4.2 : Valider ajout S4.3 : affichage de la page precedente
//	T5 : Selectionner une carte electronique	S5.0 : choisir un carte depuis la liste des cartes S5.1 : clique sur bouton «selectionner- carte »
//	T6 : Choisir un mode d'exploitation de la carte	S6.0 : Selectionner une carte S6.1 : Click sur bouton « choix mode » S6.2 : Affichage de la page « choix mode » S6.3 : Choisir un mode S6.4 : valider le choix S6.5 : affichage de la page precedente
//	T7 : Ajouter une piece	S7.0 : Selectionner une carte S7.1 : saisir un nom S7.2 Valider l'ajout
//	T8 : Selectionner une piece	S8.0 : choisir une piece depuis la liste des pieces S8.1 : Cliquer sur le bouton «selectionner-piece »
//	T9 : Ajouter un materiel	S9.0 : Selectionner une piece S9.1 : Cliquer sur bouton « ajout-materiel » S9.2 : Afficher le formulaire d'ajout de materiel S9.3 : Saisir les données S9.4 : Valider l'ajout S9.5 : affichage de la page precedente
//	T10 : Contrôler une piece	S10.0 : Selectionner une piece S10.1 : Cliquer sur le bouton « contrôle-piece » S10.2 : Affichage de la page de contrôle des equipements S10.3 : Saisir les données S10.4 : Valider le contrôle

## Chapitre II : Analyse et conception

//	T11 : Configurer le bien lié a la carte	<p>S11.0 : Selectionner une carte</p> <p>S11.1 : Acceder a la page de configuration</p> <p>S11.2 : Saisir les données</p> <p>S11.3 : Valider la configuration</p> <p>S11.4 : Informer le système de la disponibilité d'une nouvelle configuration</p>
//	T12 : Afficher l'état d'une piece	<p>S12.0 : Selectionner une piece</p> <p>S12.1 : Cliquer sur le bouton « afficher-état »</p> <p>S12.2 : Affichage de la page état pièce</p>
//	T13 : Afficher l'historique d'état de la pièce	<p>S13.0 : Selectionner une piece</p> <p>S13.1 : Cliquez sur le bouton «afficher-historique »</p> <p>S13.2 : Affichage de la page historique de la piece</p>
//	T14 : Supprimer un materiel	<p>S14.0 : Selectionner une piece</p> <p>S14.1 : Cliquer sur bouton « supprimer-materiel »</p> <p>S14.2 : Affichage de la page des equipements de la piece</p> <p>S14.3 : choisir un materiel</p> <p>S14.4 : Valider la suppression</p> <p>S14.5 : Affichage de la page precedente</p>
//	T15 : Supprimer une piece	<p>S15.0 : Selectionner une piece</p> <p>S15.1: Cliquer sur le bouton « supprimer-piece »</p>
//	T16 : Initialiser le mode d'exploitation de la carte	<p>S16.0 : Selectionner une carte</p> <p>S16.1 : Cliquer sur le bouton « initialiser-mode »</p> <p>S16.2 : affichage de la page initialisation mode</p> <p>S16.3 : Choisir le nouveau mode</p> <p>S16.4 : Valider</p> <p>S16.5 : affichage de la page precedente</p>
//	T17 : Supprimer une carte	<p>S17.0 : Selectionner une carte</p> <p>S17.1 : Cliquer sur le bouton « supprimer-carte »</p>
Administrateur	T18 : Supprimer un simple utilisateur	<p>S18.1 : accéder a « espace utilisateurs »</p> <p>S18.2 : Selectionner un simple utilisateur</p> <p>S18.3 : Cliquer sur le bouton « supprimer-utilisateur »</p>

Simple utilisateur	T19 : Se deconnecter	S19.0 : Cliquer sur « me deconnecter » S19.1 : Affichage de la page de connexion
--------------------	----------------------	---

Tableau II.1 Les taches invoquées par les acteurs

### II.IV.2.1.2 Taches automatiques :

Taches	Scenarios
TA0 : Envoyer les prélèvements (état du bien)	SA0.0 : Condition valide SA0.1 : Envoyer les données
TA1 : Charger la configuration depuis l'application	SA1.0 : Condition valide SA1.1 : Récupération de la configuration SA1.2: application des modifications

Tableau II.2 Les taches automatiques

### II.IV.2.2 Spécification des cas d'utilisations :

#### II.IV.2.2.1 Cas d'utilisation général du système Immotique :

A ce stade Là, l'utilisation générale du système est résumée dans le schéma suivant :

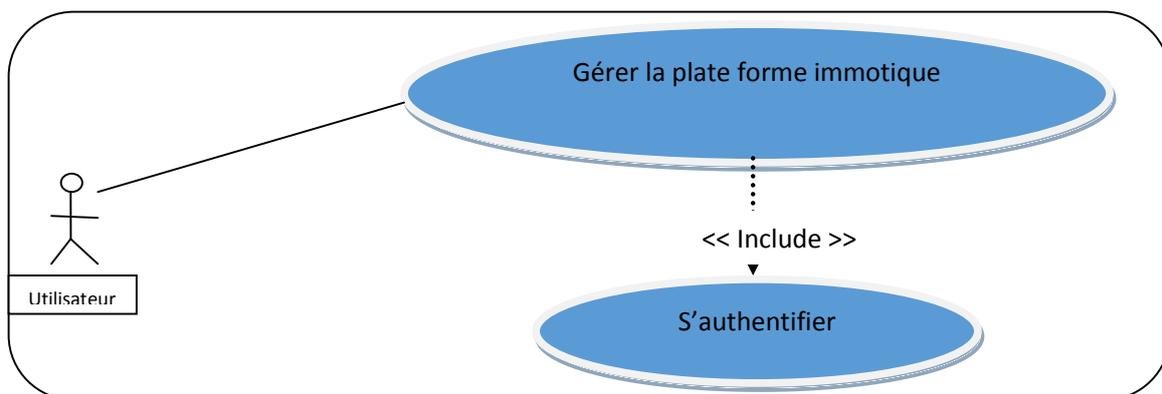


Figure II.1 diagramme de cas d'utilisation générale de la plateforme immotique

L'utilisateur doit s'authentifier pour qu'il puisse accéder a l'espace et gérer ses biens.

**II.IV.2.2 Cas d'utilisation détaillé du système :**

Dans ce diagramme, on va regrouper les différentes fonctionnalités que pourront utiliser les utilisateurs pour se bénéficier de l'avantage de ce système.

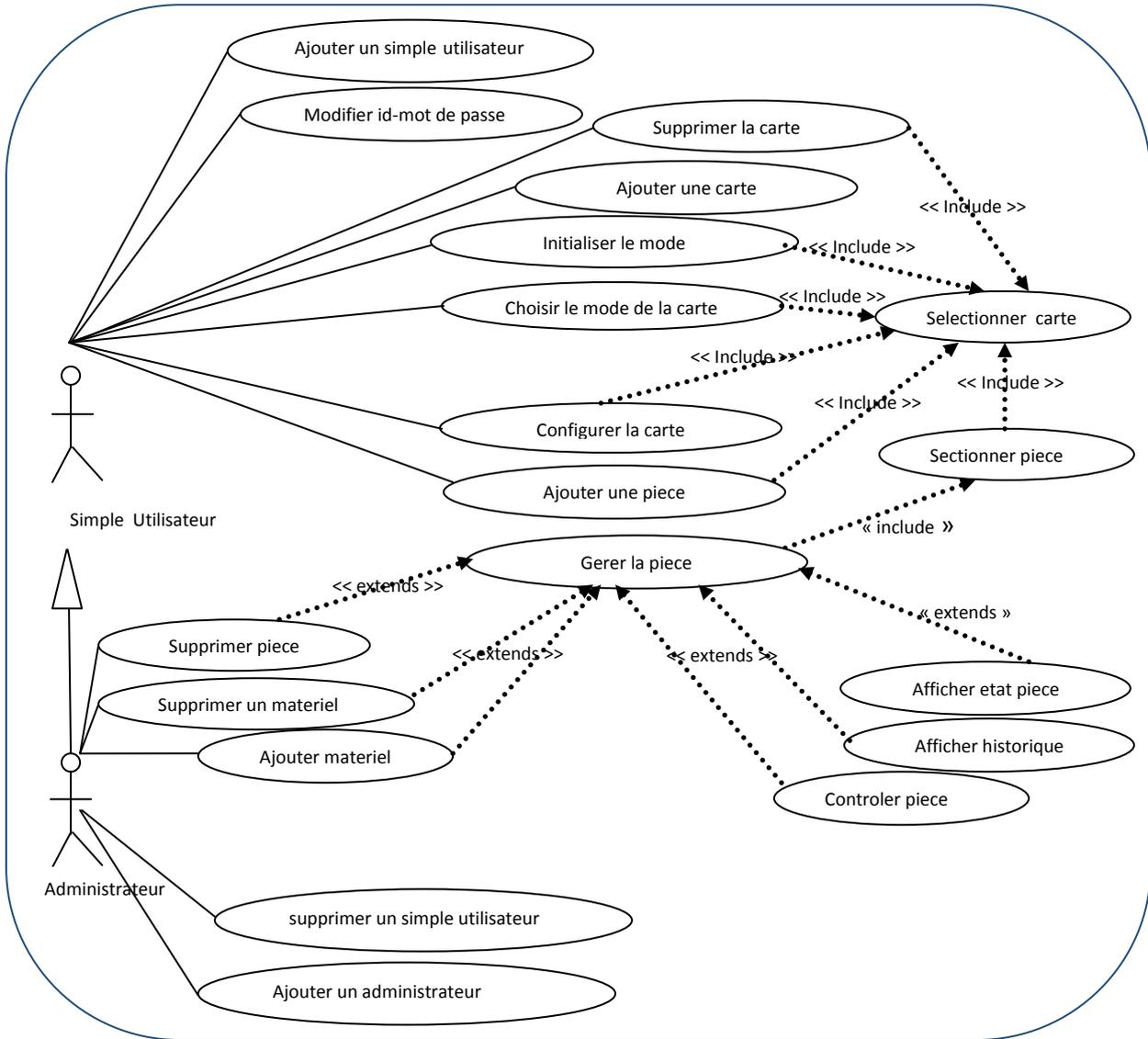


Figure II.2 Diagramme de cas d'utilisation détaillé du système

**II.IV.2.3 Diagrammes de séquences :**

A ce niveau la, une description des différentes interactions qui devront être invoquées afin de réaliser chacune des taches des diagrammes de cas d'utilisation.

Ces taches sont exécutées par la demande de l'utilisateur, il existe des taches automatiques que nous verrons après cette catégorie de diagrammes.

**II.IV.2.3.1 Diagramme de séquence de « se connecter a la plateforme » :**

Quand l'utilisateur veut gerer ses biens, il doit tout d'abord se connecter a la plateforme, ce diagramme decrit ce cas.

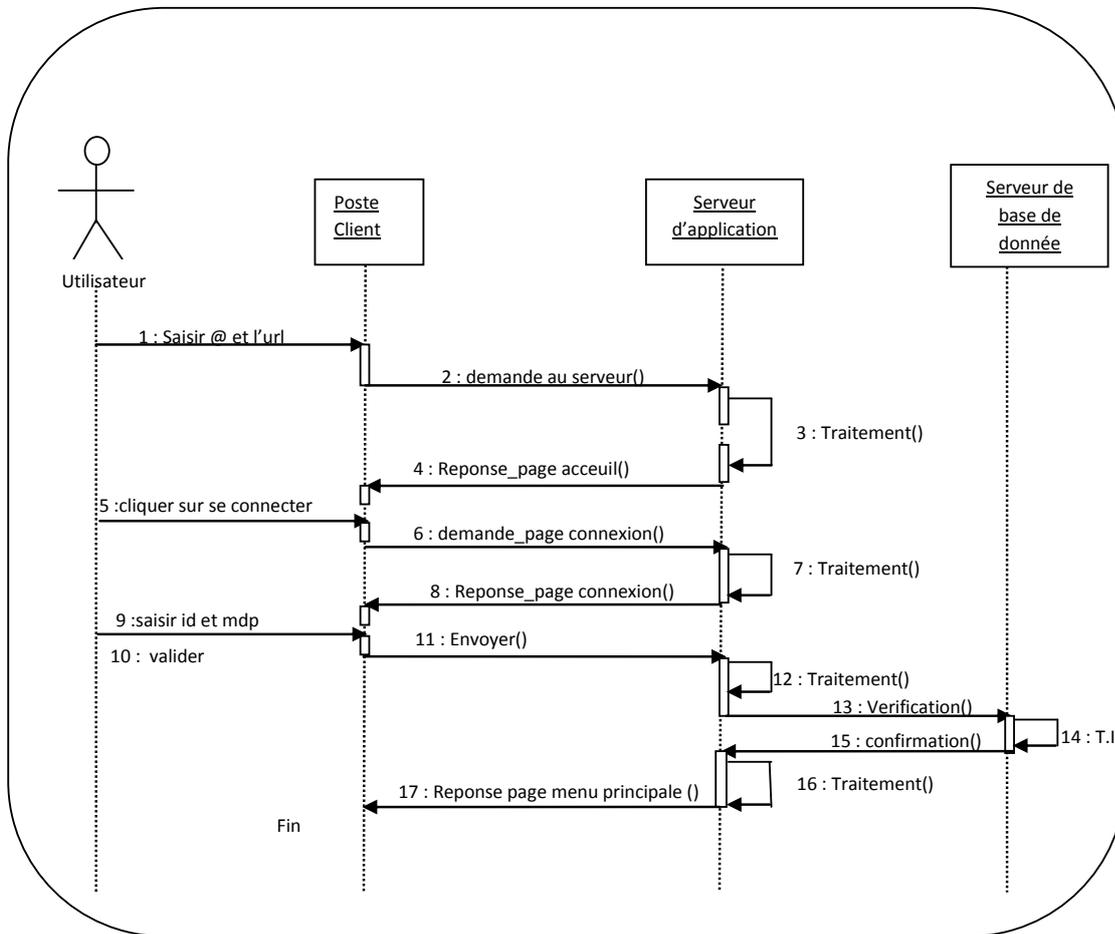


Figure II.3 Diagramme de séquence d'accès a la plateforme

**III.IV.2.3.2 Diagramme de séquence de « modification id-mpd» :**

Lorsqu'un changement de mot de passe est sollicité, ce diagramme décrit les différentes interactions.

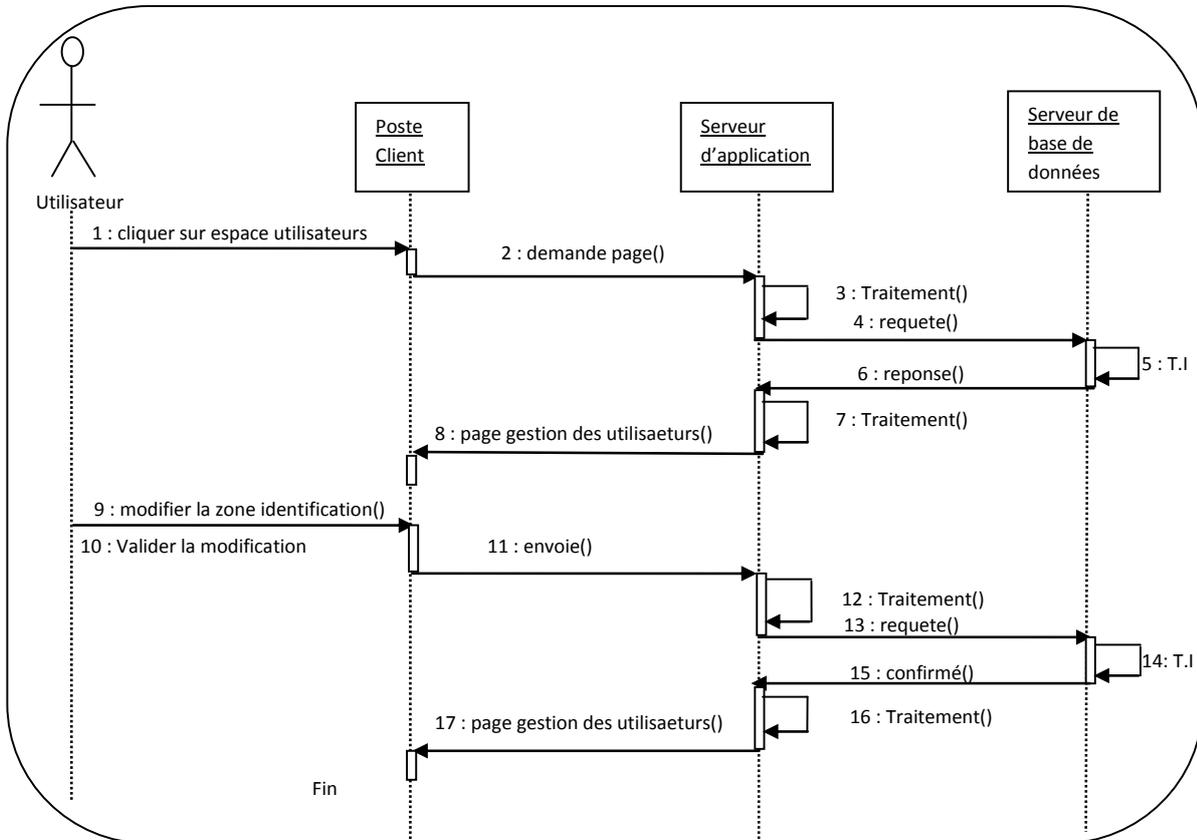


Figure II.4 Diagramme de séquence du cas « modifier identifiant et mot de passe »

### II.IV.2.3.3 Diagramme de séquence Pour l'ajout d'un utilisateur

Cette tâche permet d'ajouter des utilisateurs à la plate forme, un simple utilisateur n'a pas la possibilité d'ajouter aucun administrateur, il peut juste ajouter des simples utilisateurs. Par exemple un agent qui travaille dans un hôtel peut ajouter des agents du même niveau que lui uniquement. Tandis qu'un administrateur peut ajouter des administrateurs ou bien du niveau inférieur et comme ça il aura la même autorité. Il sera considéré lui aussi gérant.

Voici le diagramme de séquence du cas générale permettant l'ajout d'un nouveau utilisateur.

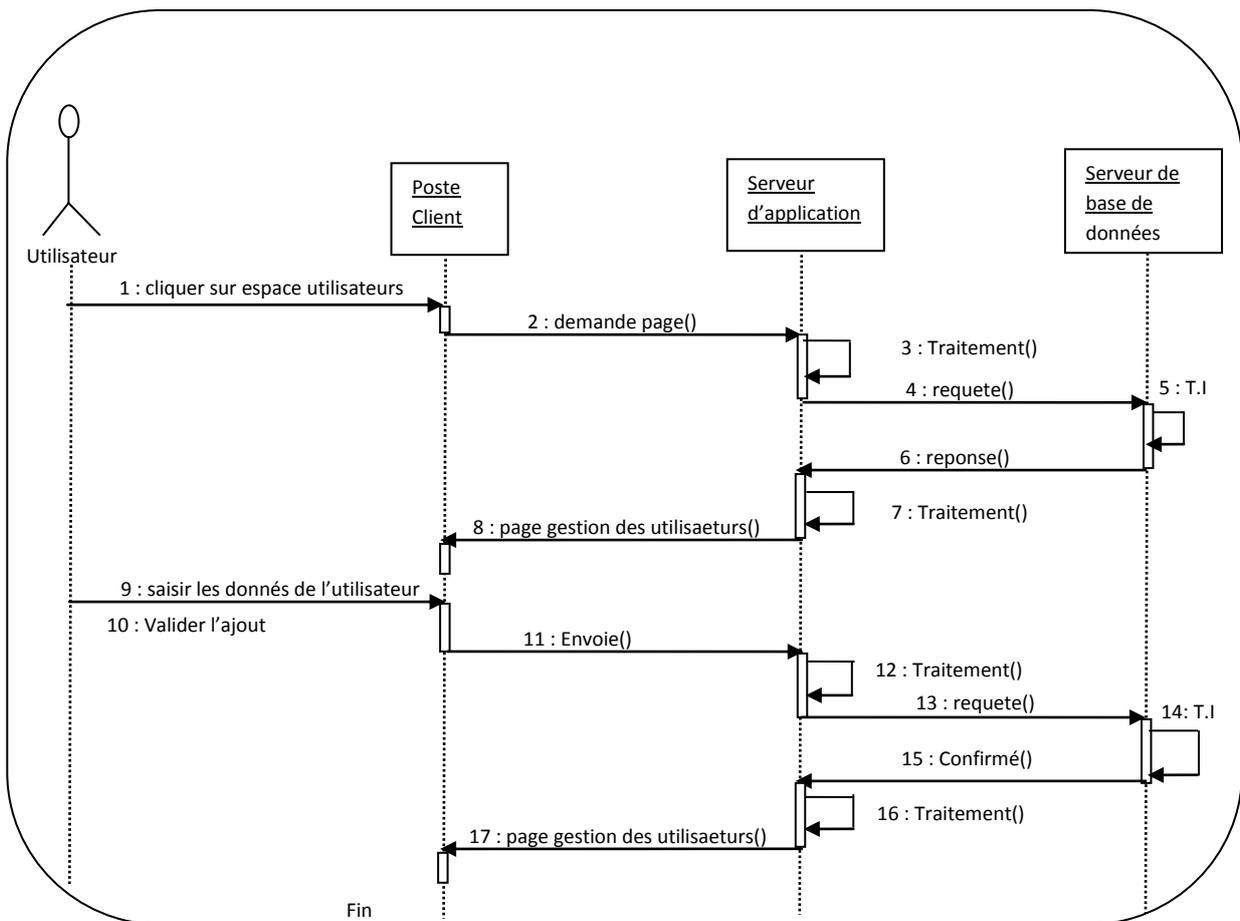


Figure II.5 Diagramme de séquence d' « ajout utilisateur »

### II.IV.2.3.4 Diagramme de séquence pour l'« ajout de carte » :

L'utilisateur peut ajouter une nouvelle carte électronique sur laquelle il connectera

L'ensemble des matériaux d'un bien selon le mode d'exploitation choisi et chargé dans la carte et bien sur après avoir donner une @ ip . Ensuite il informera l'application des coordonnées de la carte .

Nous allons laisser ces modes au chapitre de réalisation qui comportera les détails a propos.

Ce diagramme décrit l'enchaînement des interaction pour réaliser l'ajout.

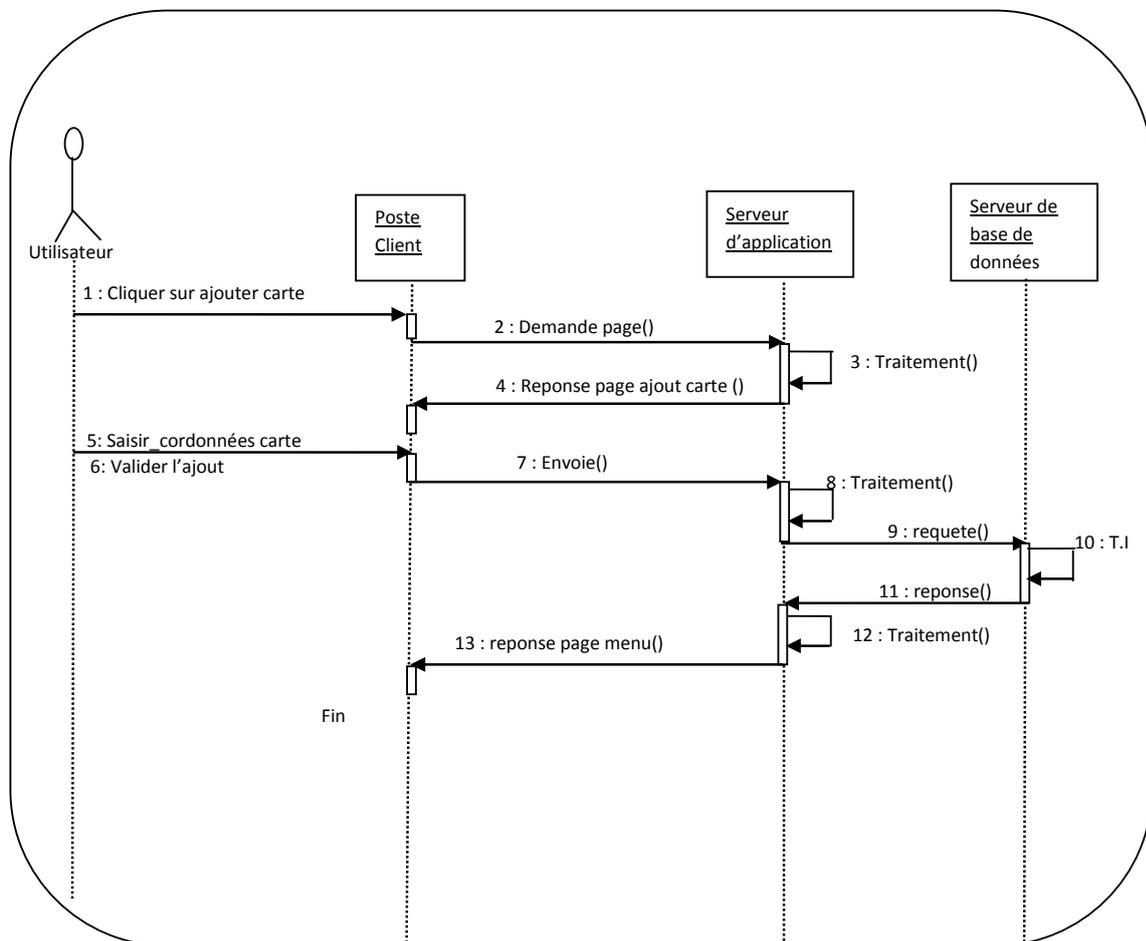


Figure II.6 Diagramme de séquence de « ajouter carte »

**II.IV.2.3.5 Diagramme de séquence pour le « choix de mode » :**

Après avoir informer l’application des coordonnées de la carte , l’utilisateur doit informer aussi l’application du mode choisi pour la carte avec laquelle elle va communiquer. Elle créera aussi la configuration par défaut de la carte et l’associer a la carte.

Dans le cas ou un mode a été déjà choisi a la carte et sous lequel le bien fonctionne, une page d’initialisation du mode de la carte devra être proposée a l’utilisateur.

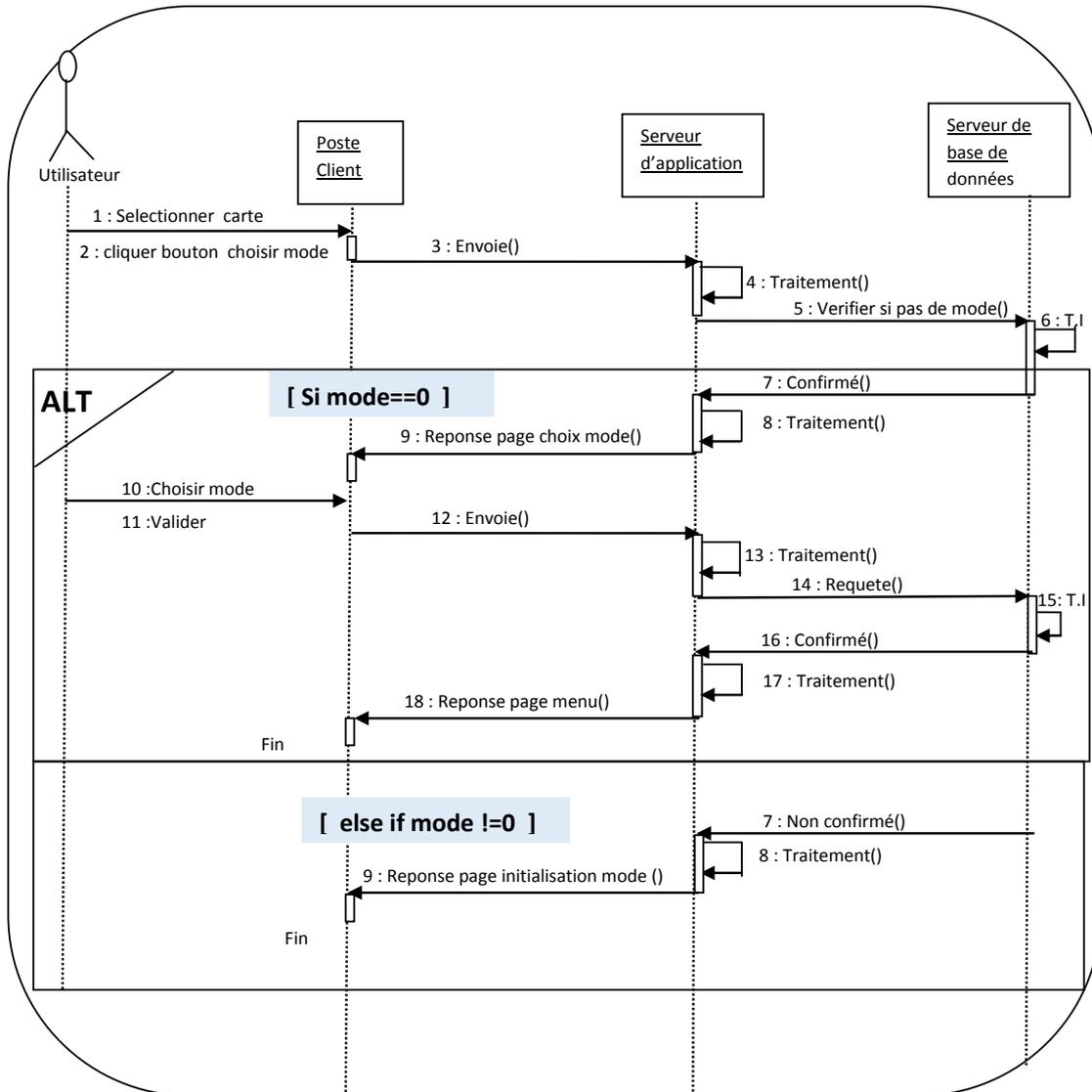


Figure II.7 Diagramme de sequence de « choix mode »

### II.IV.2.3.6 Diagramme de séquence pour l'«ajout pièce » :

L'utilisateur pourra ajouter des pièces et leur donner des noms correspondant aux pièces physique dans les quelles il souhaite brancher les composants électriques.

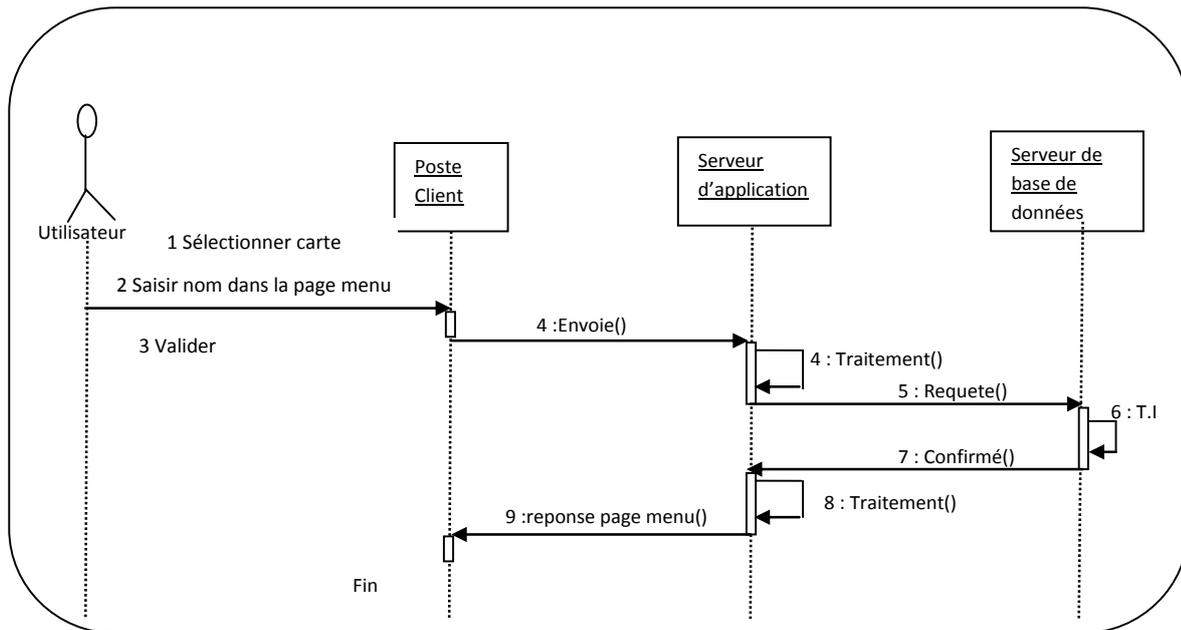


Figure II.8 Diagramme de séquence pour « ajouter pièce »

### II.IV.2.3.7 Diagramme de séquence pour l'«ajout d'un matériel » :

## Chapitre II : Analyse et conception

---

Dans cette partie l'utilisateur peut ajouter des matériels selon le mode choisi après les avoir brancher sur la carte en suivant la documentation de chaque mode, ensuite il doit informer l'application en ajoutant et en saisissant les informations le concernant (caractéristiques des capteur analogiques (valeur minimale détectée, valeur maximale et le seuil d'intervention du system,.....etc.).

Ces données que l'utilisateur a saisi afin d'ajouter un composant sont envoyées et communiquées au cerveau du système embarqué lié a la carte sélectionnée, et c'est a ce niveau la que le système prendra en charge le composant.

Pour permettre cela, le cerveau de chaque système embarqué centralisant les biens doivent jouer le rôle de serveur afin de répondre aux demandes de l'application.

Ce Diagramme ci dessous illustre les différentes interactions qui interviennent dans le système.

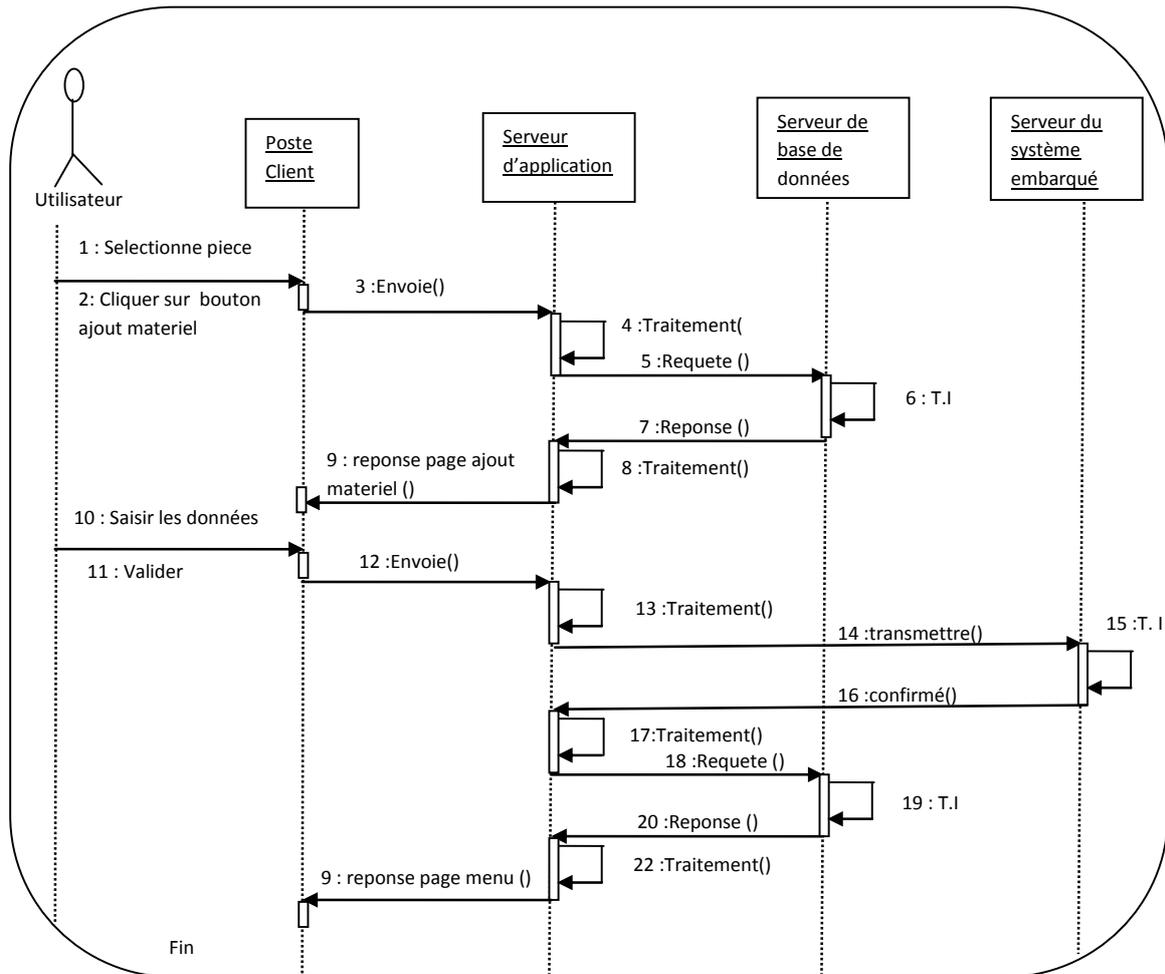


Figure II.9 Diagramme de séquence pour « ajouter matériel »

#### II.IV.2.3.8 Diagramme de séquence pour le « Contrôle d'une pièce » :

L'utilisateur peut contrôler une pièce : il peut également après avoir y accéder, allumer/éteindre un matériel électrique, ouvrir/ fermer lorsque il s'agit d'un mouvement ou bien activer/désactiver complètement un composant du système .

Dans ce diagramme il est préférable de décrire le fonctionnement générale en basant sur le principe de commander un composant.

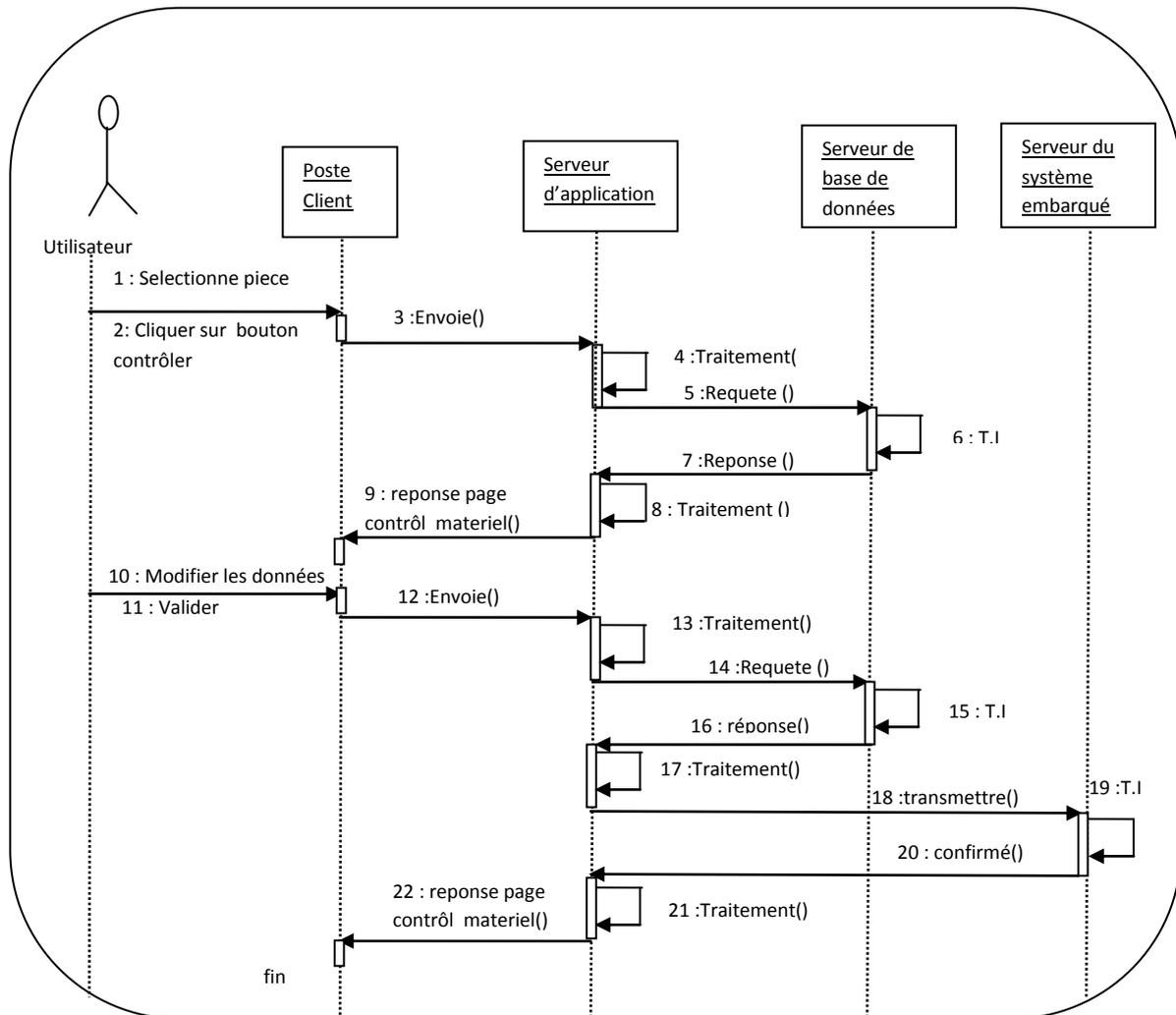


Figure II.10 Diagramme de séquence de « contrôle pièce »

### II.IV.2.3.9 Diagramme de séquence de « Configurer » :

Chaque configuration d'une carte donnée aura une forme propre au mode qui lui a été choisi. L'utilisateur après avoir défini le mode chargé sur la carte dans l'application, le système créera une configuration par défaut du mode et l'assignera a cette carte. Des modification peuvent être apportées aux composantes de cette dernière, voici le schéma décrivant les différentes interactions entre les objets concernés.

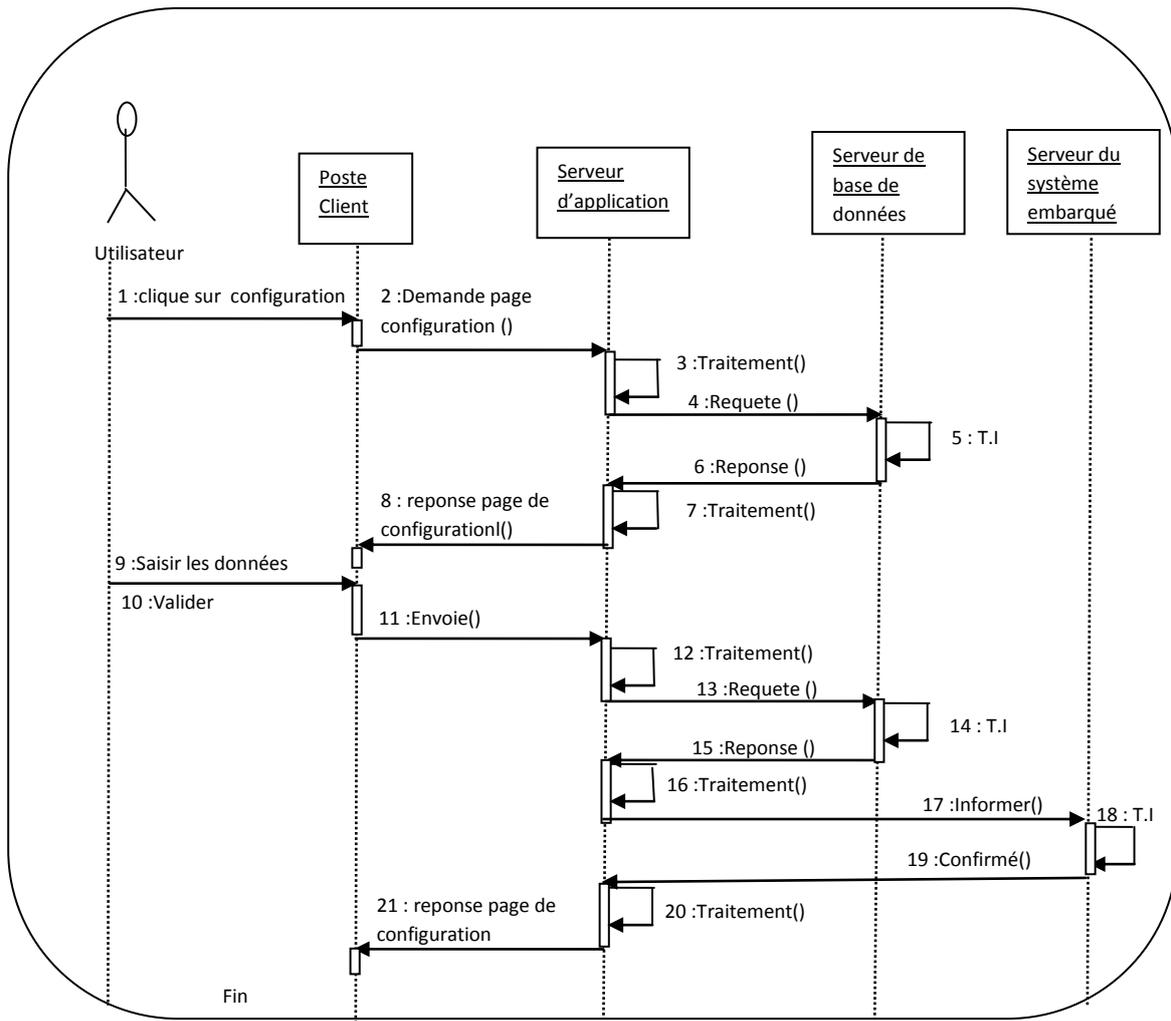


Figure II.11 Diagramme de séquence pour le cas « configurer »

#### II.IV.2.3.10 Diagramme de séquence pour «afficher l'état d'une pièce » :

L'utilisateur peut accéder a une pièce pour consulter l'état de ses composants électriques.

L'application lui fournit une interface contenant les différents composants qu'elle contient la pièce . et aussi un programme qui permettra depuis le client de communiquer avec le serveur du système embarqué afin de récupérer certaines données en temps réel.

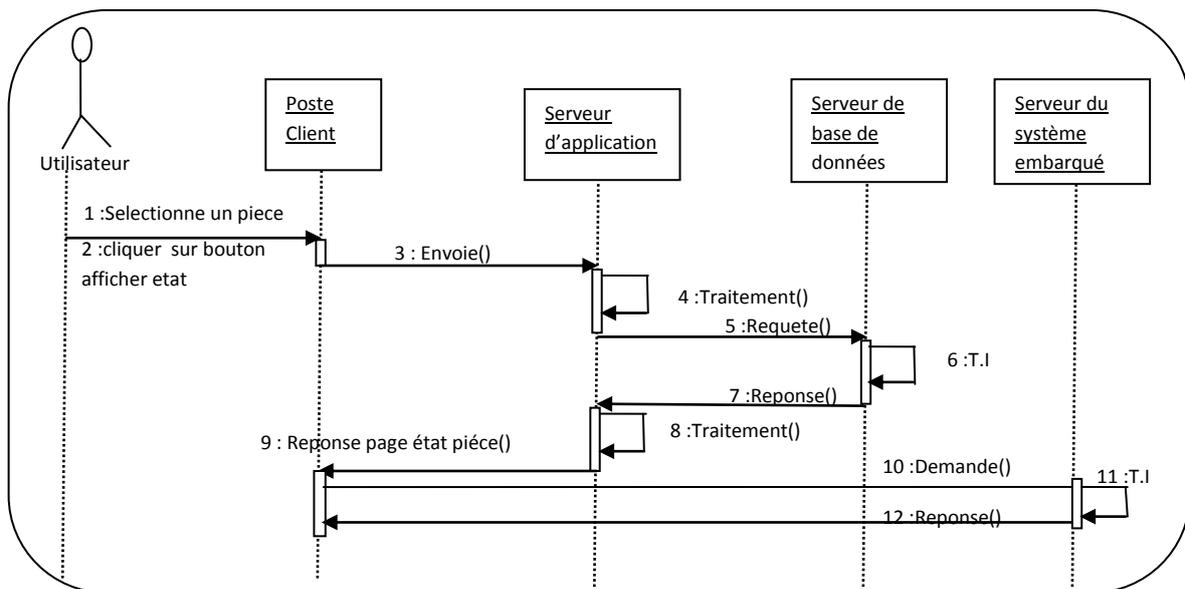


Figure II.12 Diagramme de séquence du cas « afficher état pièce »

### II.IV.2.3.11 Diagramme de séquence pour «afficher l'historique d'une piece » :

L'utilisateur aura la possibilité de consulter l'historique d'une pièce, il peut voir les états de la pièce durant son absence, pour vérifier par exemple si aucune intrusion l'instabilité de l'environnement, il pourra également l'utiliser pour consulter les statistiques de consommation de la pièce sur un intervalle de temps.

Ce diagramme décrit en generale les interaction entre les differents objets intervenant dans le cas de consultation historique.

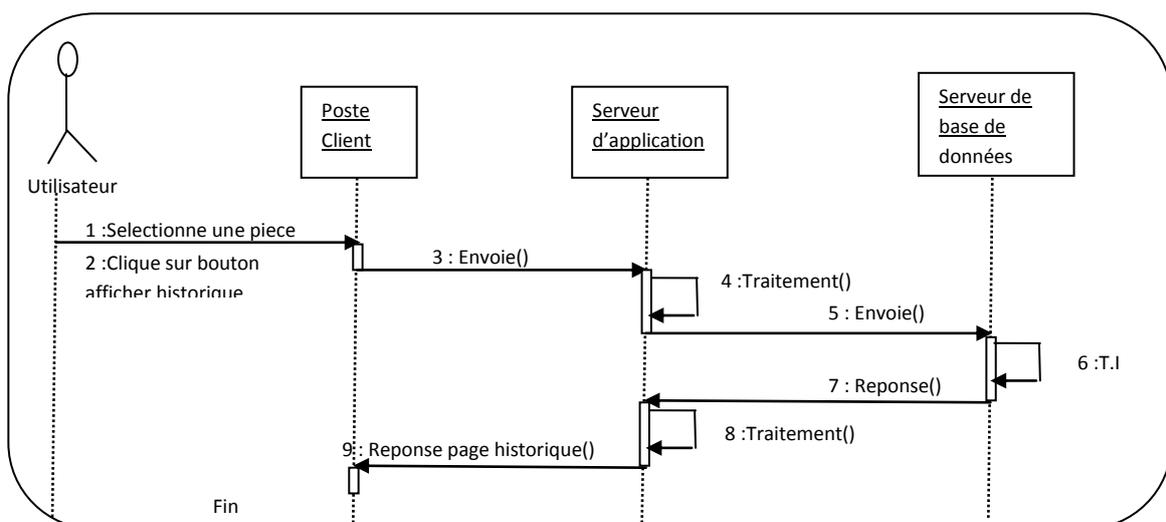


Figure II.13 Diagramme de séquence « afficher historique pièce »

**II.IV.2.3.12 Diagramme de séquence pour la «suppression d’un matériel » :**

Lorsque l'utilisateur souhaite supprimer un matériels pour une raison ou pour une autre, l'application peut le permettre en contactant tout d'abord le serveur du système embarquant le bien, afin de désactiver et d'ignorer complètement ce matériel, et après l'avoir fait effacer la trace de ce matériel. Dans ce cas le matériel pourra être débranché de la carte car le système ne le prendra plus en charge.

Ce diagramme résume les interactions concourantes a la réalisation de cette tâche.

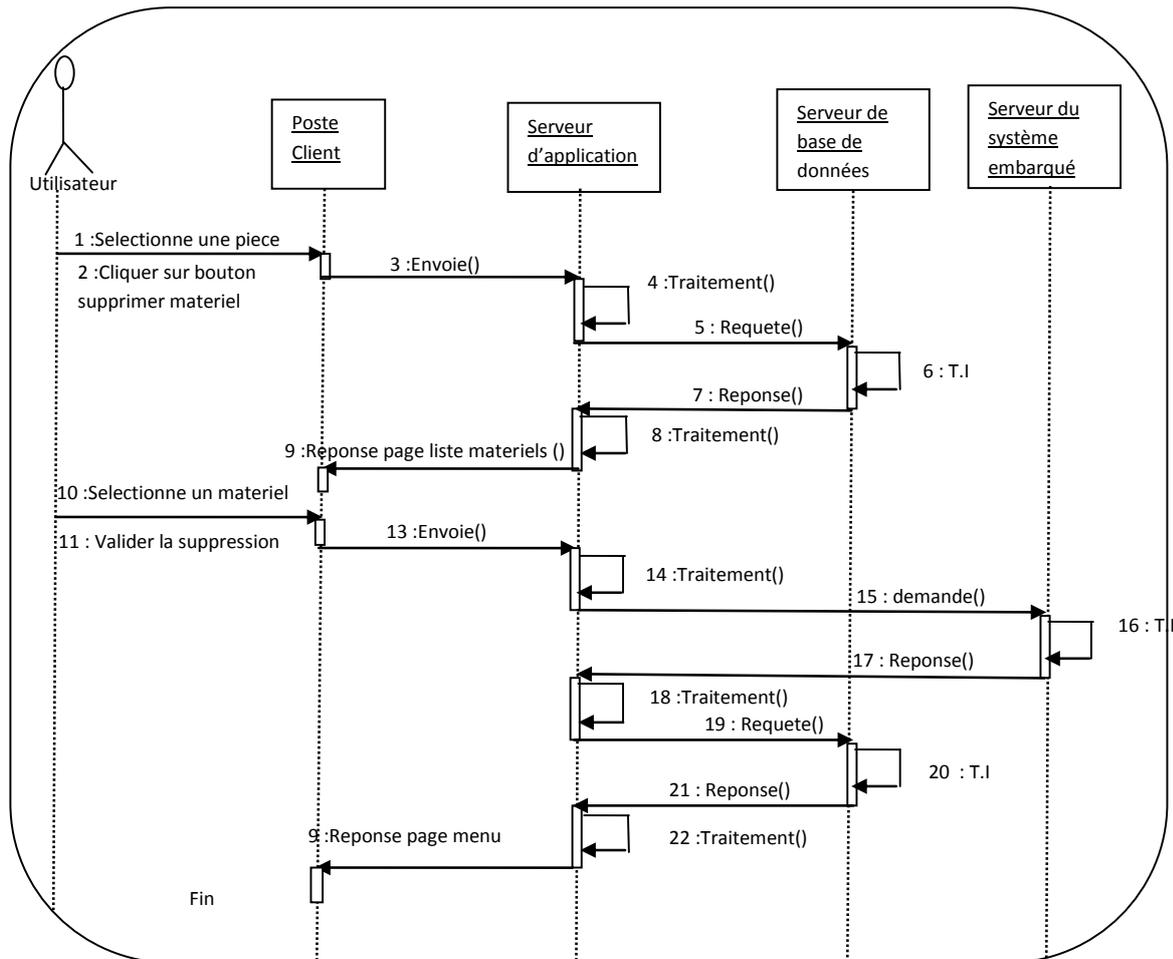
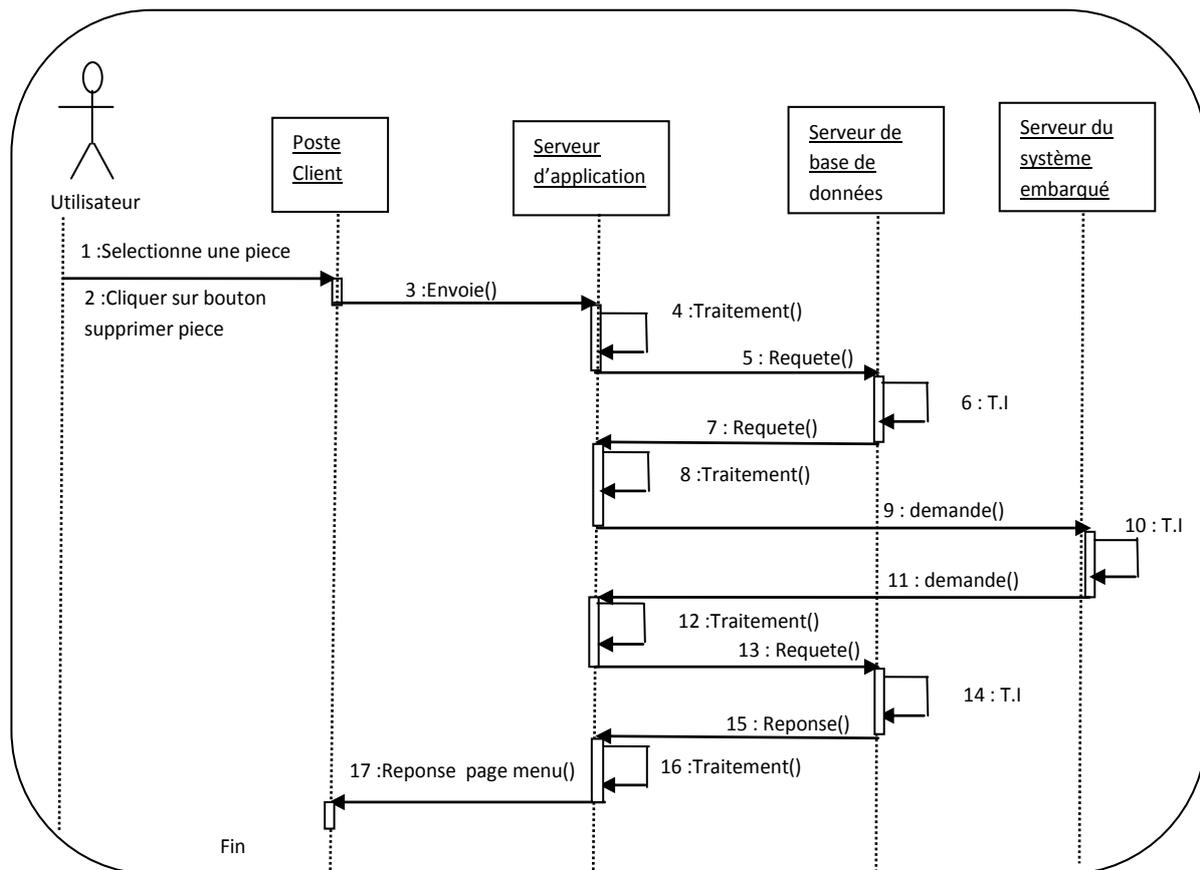


Figure II.14 Diagramme de séquence pour du cas « supprimer un matériel»

**II.IV.2.3.13 Diagramme de séquence pour la «suppression d’ une piece » :**

L'utilisateur pourra supprimer complètement une piece, en contactant le serveur du système embarqué lié au bien afin de désactiver les composants de cette piece et ne plus les prendre en considération, dans ce cas on peut débrancher ses composants électriques car y aura aucune influence sur le système. Ensuite supprimer dans l'application la trace de tous ses équipements.



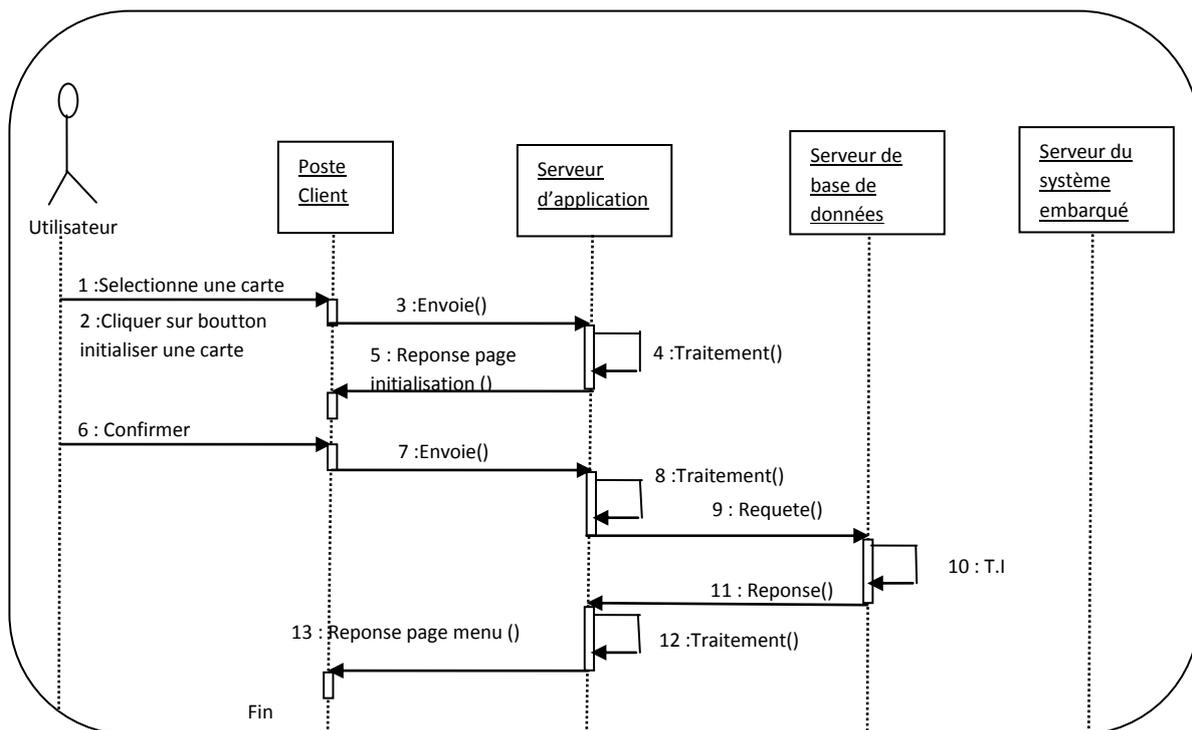
**Figure II.15 Diagramme de séquence du cas « supprimer pièce »**

### II.IV.2.3.14 Diagramme de séquence pour l' « initialisation du mode » :

Là, à tout moment, si l'utilisateur a besoin de changer le mode d'exploitation de la carte, c'est-à-dire un autre type de branchement et/ou autre fonctionnement, il doit informer l'application de ce fait qui sera chargée d'effacer certaines données existante concernant le mode en cours. Et l'utilisateur pourra ensuite utiliser la carte sous un autre mode que devra lui choisir par la suite. Dans ce cas, la carte sera considérée comme étant une nouvelle et sans mode.

Après avoir initialisé, si l'utilisateur souhaite un autre mode de fonctionnement il doit le charger sur la carte, et consulter la documentation du mode afin de s'en servir.

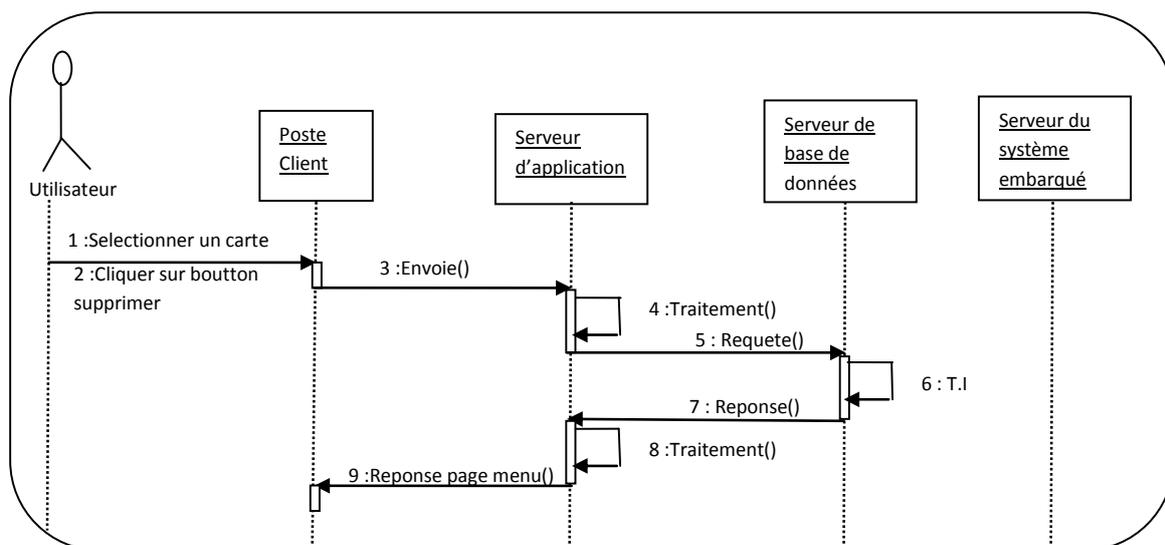
Voici ci-dessous le diagramme résumant l'ensemble des interactions qui devront être enchaînées pour aboutir l'objectif.



**Figure II.16 Diagramme de séquence du cas « initialiser mode »**

### II.IV.2.3.15 Diagramme de séquence pour la «suppression d'une carte » :

La toutes les données que possède l'application à-propos de la carte vont être supprimées par l'application, dans ce cas si l'utilisateur ne dissocie pas par la suite le système embarqué relié à la carte concernée, l'application ignorera toutes communication avec celle-ci.



**Figure II.17 diagramme de séquence du cas « supprimer carte »**

**II.IV.2.3.16 Diagramme de séquence pour la « suppression d'un utilisateur »:**

Cette tâche est réservée uniquement aux administrateurs de l'application. Un administrateur ne peut pas supprimer un autre administrateur. Ils peuvent juste supprimer de simple utilisateurs.

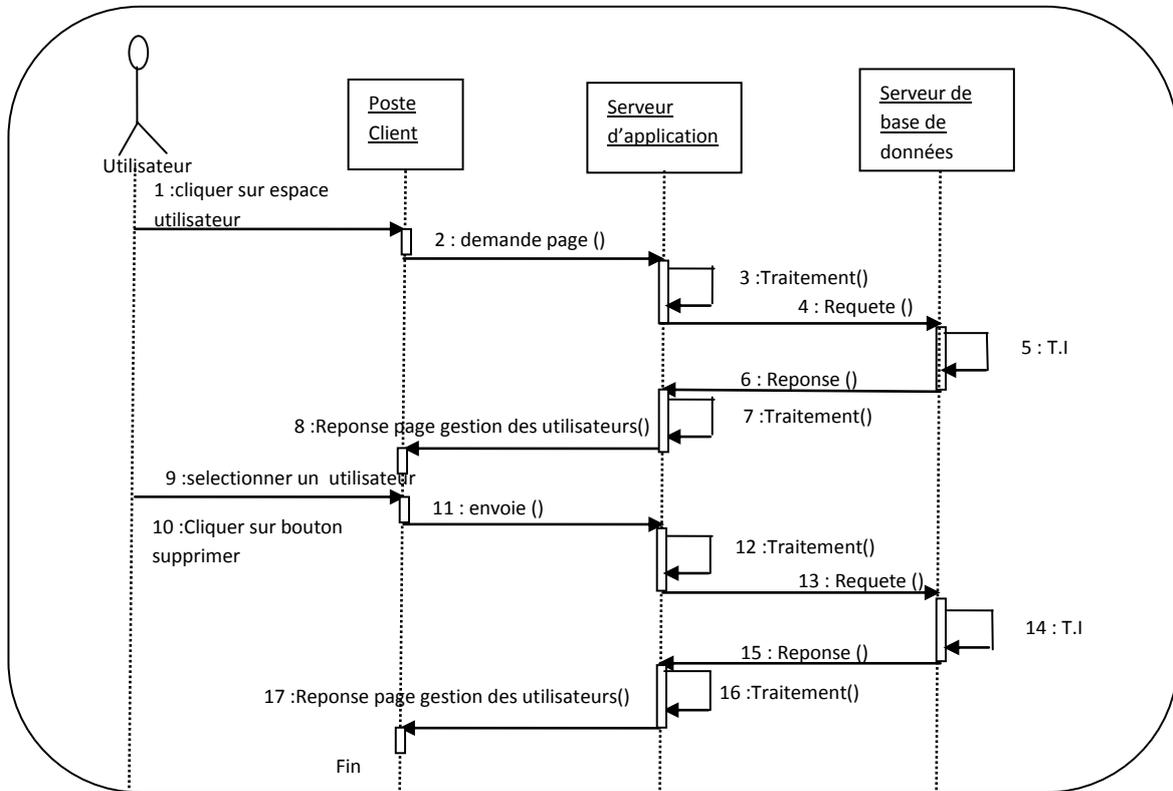


Figure II.18 Diagramme de séquence du cas « supprimer un utilisateur »

**II.IV.2.3.17 Diagramme de séquence pour le cas de «déconnexion » :**

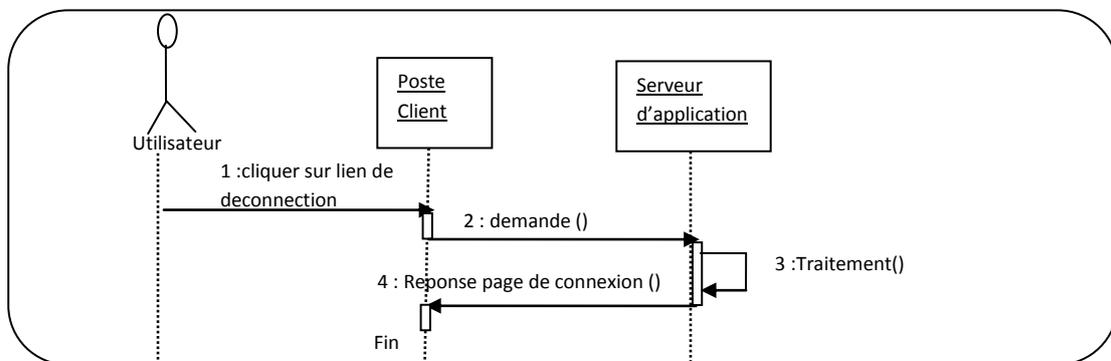


Figure II.19 Diagramme de séquence du cas de « déconnexion »



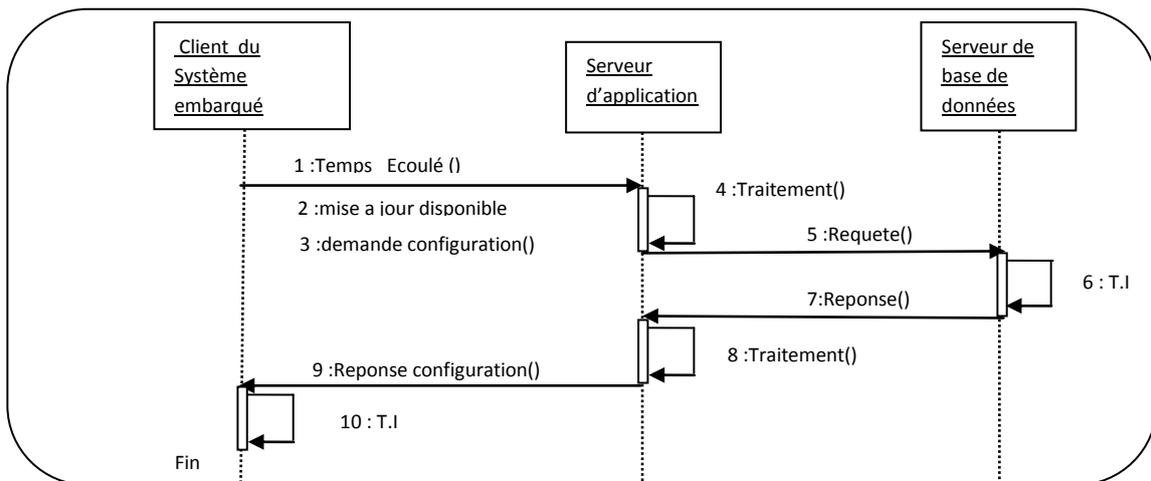


Figure II.21 Diagramme de séquence de la tâche « charger configuration »

### II.IV.2.5 Vue Statique :

#### II.IV.2.5.1 Les diagrammes de classes :

Les diagrammes de classes sont des schémas utilisés en génie logiciel pour présenter les classes et les interfaces d'un système ainsi que les différentes relations entre celles-ci. Ces diagrammes font partie de la partie statique d'UML car ils font abstraction de l'aspect temporel et dynamique.

- **Le Lien « Link »** : C'est une association entre une page client et une autre page client ou serveur.
- **Construit « build »** : identifie quelque pages serveurs et responsables de la creation d'une page client.  
Une page serveur peut construire plusieurs page client.  
Une page client ne peut etre construite que par une page serveur.
- **Redirige « Redirect »** : Une relation « redirect » qui est une association unidirectionnelle avec une autre page web, peut etre dirigée a partir d'une page client ou seveur.
- **Le lien « submit »** : C'est un lien unidirectionnel d'une page client vers une page serveur.
- **L'évenement « event »** : c'est un lien qui permet d'invoquer les fonctionnalités d'une classe lorsque l'évenement attendu arrive

### II.IV.2.5.1.1 Diagramme de classe du cas «se connecter a la plateforme » :

L'utilisateur quand il cliquera sur le lien de connexion, la page d'authentification où saisira le login et mot de passe lui sera affichée. Après avoir cliqué sur le bouton de connexion les données sont envoyées a une page serveur qui permettra de verifier son identité, ensuite deux reponses sont possibles :

- Une page d'erreur indiquant une erreur d'authentification.
- La page de menu principale sur la quelle une carte sera sélectionnée automatiquement s'il existe , l'utilisateur pourra selectionner.

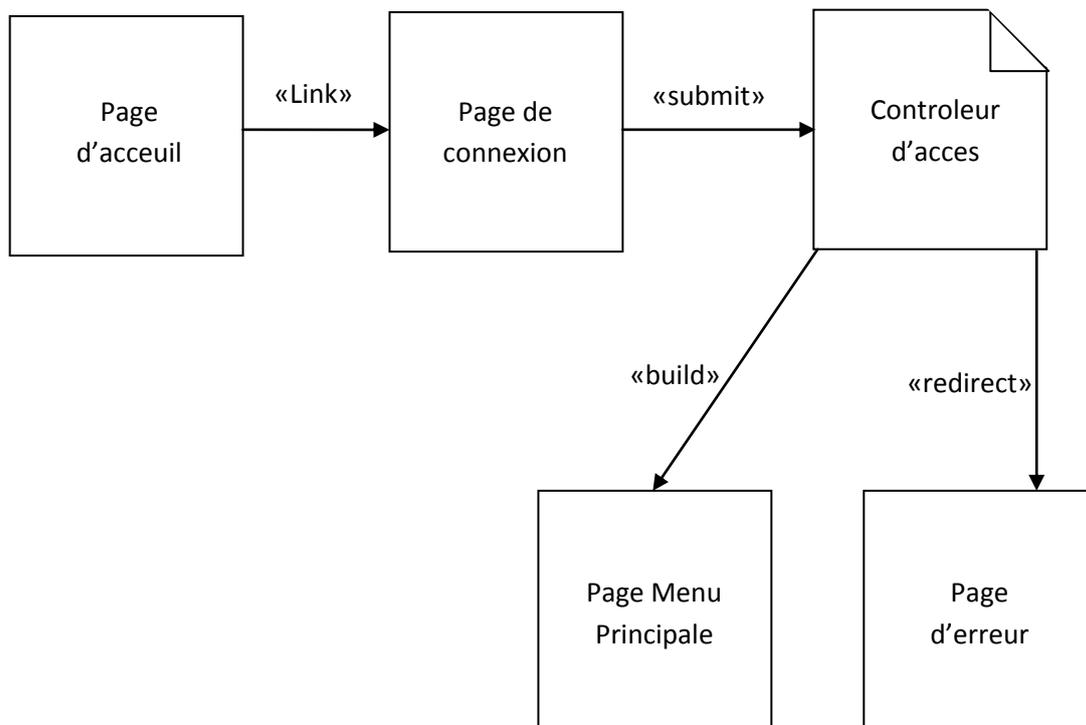


Figure II.22 Diagramme de classe du cas « se connecter a la plateforme »

### II.IV.2.5.1.2 Diagramme de classe du cas « modifier id-mdp » :

L'utilisateur depuis la page de menu principale et afin de changer ses identifiants en cliquant sur le lien espace utilisateur qui l'amènera a une page de gestion des utilisateurs sur laquelle il y aura une zone contenant les identifiants en cours, l'utilisateur les modifie ensuite il validera ce qui entrainera un envoie de ces données a la page serveur contrôleur de gestion des utilisateurs.

Deux réponses sont possibles depuis ce contrôleur.

- Une page d'erreur indiquant une erreur de modification.
- La page de gestion des utilisateurs indiquant dans la zone d'identification les nouveaux identifiant

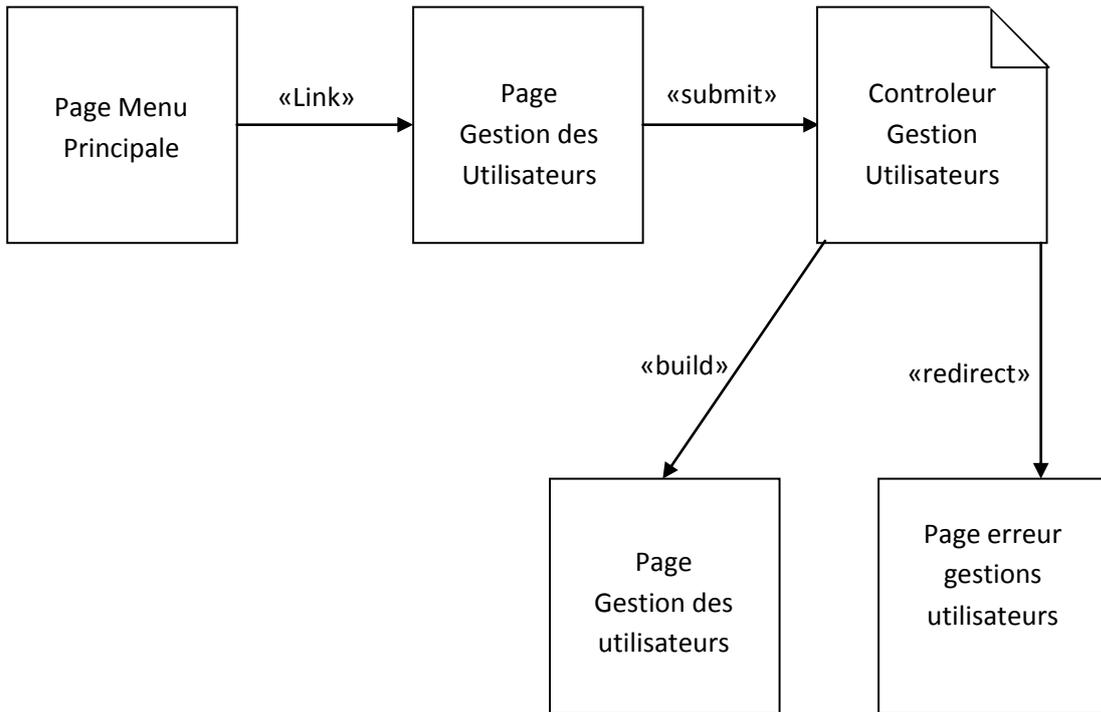


Figure II.23 Diagramme de séquence du cas «modifier identifiant et mot de passe»

### II.IV.2.5.1.3 Diagramme de classe du cas « ajouter un utilisateur » :

Pour ajouter un utilisateur, on remplit la zone d'ajout dans la page gestion des utilisateurs puis valide, le contrôleur gestion utilisateurs recevra les données saisies.

Deux réponses sont possibles depuis ce contrôleur :

- Une page d'erreur indiquant une erreur de gestion des utilisateurs.
- Une page de gestion des utilisateurs indiquant dans la zone d'identification les nouveaux identifiants.

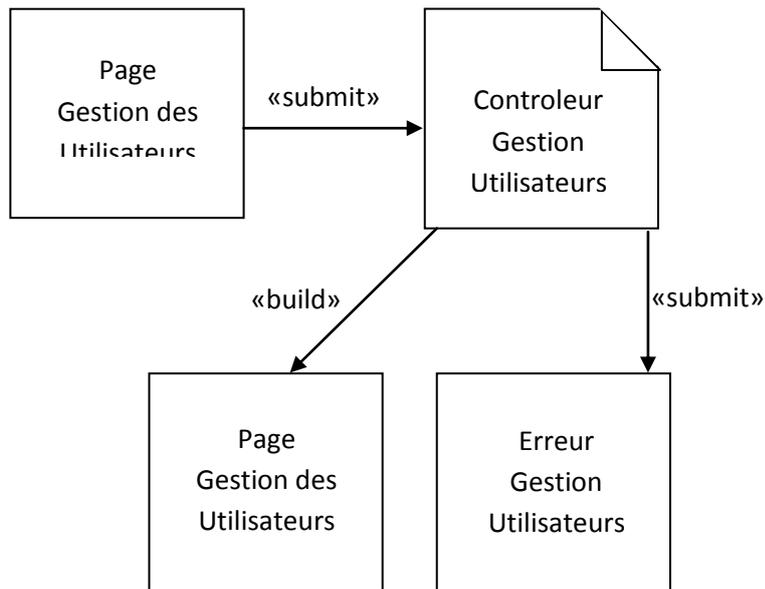


Figure II.24 Diagramme de classe du cas « ajouter un utilisateur »

### II.IV.2.5.1.4 Diagramme de classe du cas « ajouter une carte » :

Depuis la page menu principale l'utilisateur peut ajouter une carte en cliquant sur le lien ajouter une nouvelle carte, la page contenant le formulaire à remplir lui sera affiché, ensuite remplir et envoyer au contrôleur d'ajout carte.

Ce contrôleur émettra comme réponse :

- La page de menu principale si tout ça se passe bien qui comportera le nom de la nouvelle carte
- La page erreur mode si le mode choisi n'est pas encore pris en charge
- La page erreur ajout carte s'il y a eu une erreur (connexion, données saisi....)

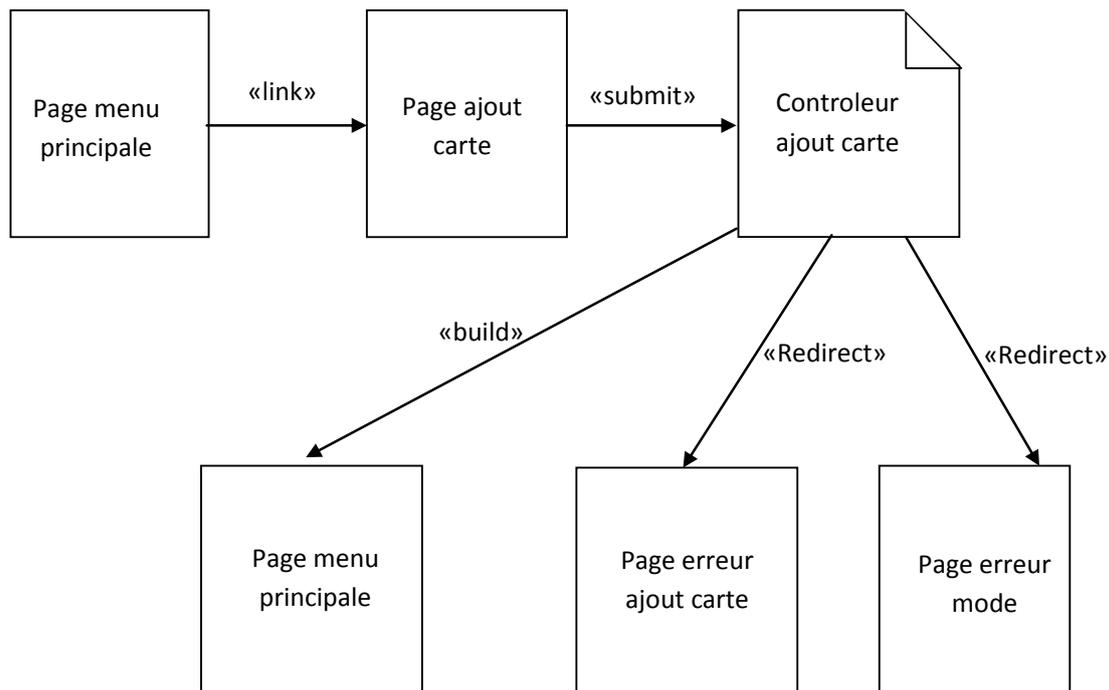


Figure II.25 Diagramme de classe du cas « ajouter carte »

### II.IV.2.5.1.5 Diagramme de classe du cas « choisir mode » :

Depuis la page menu, l'utilisateur peut choisir un mode à la carte en cliquant sur le bouton de choix mode qui invoquera le traitement du contrôleur-mode-carte et enverra :

- Page reset-mode si un mode existe déjà
- Page erreur-mode si y a eu erreur
- Page choix-mode si tout ça se passe bien

Ensuite lorsque un choix de mode est effectué sur la page choix-mode puis validé le contrôleur mode-carte recevra le mode et traitera puis retourne :

- Page de menu principale si tout ça se passe bien en changeant le mode affiché de la carte en cours.
- Une page erreur mode si y a eu un problème

Ce diagramme ci-dessous résume les différents appels :

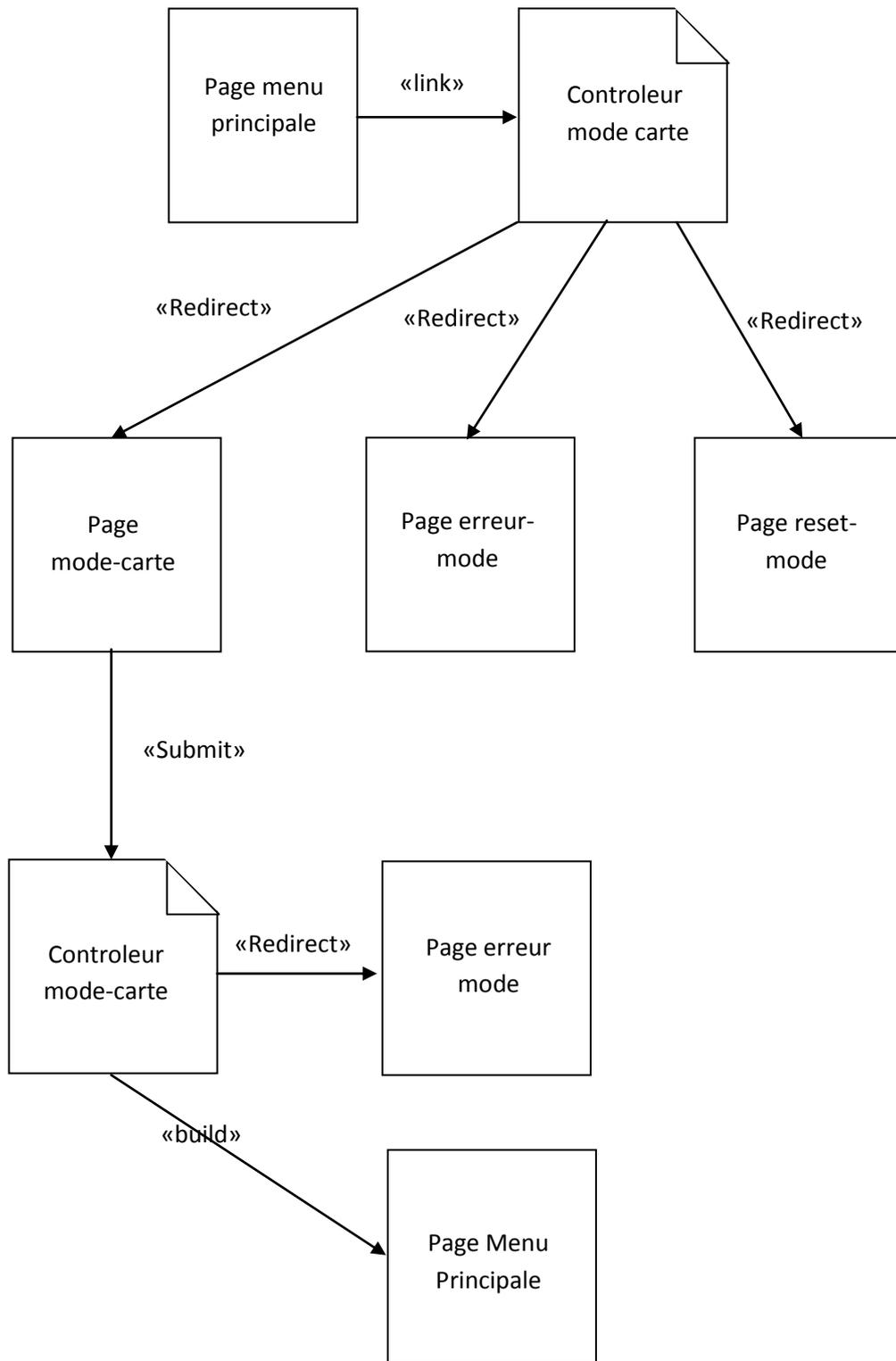


Figure II.26 Diagramme de séquence du cas « choisir mode »

### II.IV.2.5.1.6 Diagramme de classe du cas «ajouter piece » :

Depuis la page de menu principale l'utilisateur pour ajouter une piece il a a remplir que la zone d'ajout piece en saisissant un nom et en validant. Le controleur d'ajout piece recevra les données, s'occupera du traitement et emettra :

- La page d'erreur dans le cas ou une erreur s'est produite
- La page de menu principale si l'ajout est effectué en affichant son nom.

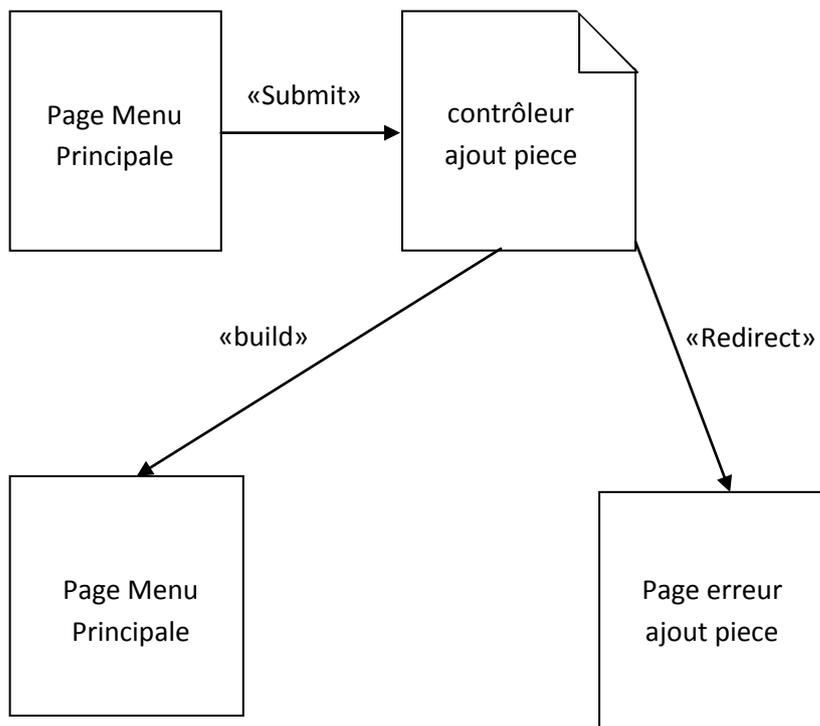


Figure II.27 Diagramme de classe du cas « ajouter pièce »

### II.IV.2.5.1.7 Diagramme de classe du cas «ajouter un materiel » :

Depuis la page de menu l'utilisateur pourra cliquer sur bouton ajouter un materiel des données qui seront envoyé au controleur-ajout-materiel qui se chargera a cet effet de retourner une page-erreur-materiel-complet si la carte est complètement surchargé et impossible d'ajouter, ou bien une page-ajout matériel contenant la liste de composants qui peuvent etre ajoutés.

Après avoir saisi les données et valider le controleur-ajout-materiel recevra les données et les traitera et retourne :

- La page d'erreur-ajout-materiel si une erreur si produite
- La page de menu principale si tout ca se passe bien

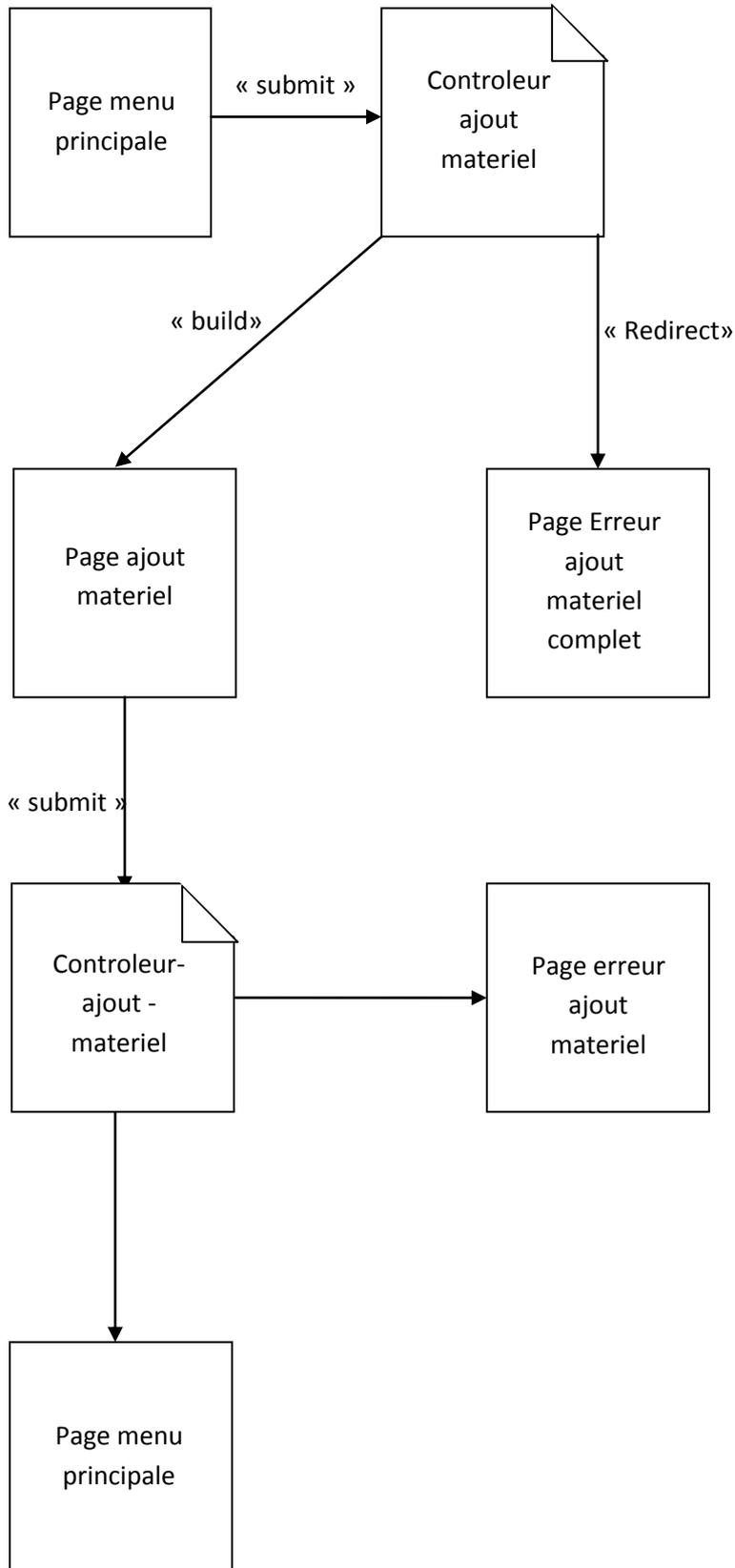


Figure II.28 Diagramme de classe du cas « ajouter un matériel »

### II.IV.2.5.1.8 Diagramme de classe du cas «Contrôler une piece » :

Où l'utilisateur lorsque il souhaite controler un bien il n'a qu'a selectionner depuis la page de menu la carte liant ce bien ainsi qu'une piece, puis cliquer sur le bouton controler-piece, le controleur « controleur-contrôle-piece »recevra les données les traitra et emetra :

- la page « page-erreur-contrôle-recuperation-donnees » dans le cas d'echec de recuperation de certaines données.

Ces données seront récupérées depuis la base de données, sont indispensable pour l'application et concernent chaque carte.

- La page « page-contrôle-equipement » (interface de commande) si tout va bien.

L'utilisateur saisira ensuite ses commandes sur la page «page contrôle equipement », puis valider. Le controleur « controleur-contrôle-piece » recevra les ordres traitera puis renvoie :

- La page « page-erreur-application-commande » indiquant que les commande n'ont pas été executées
- La page« page-erreur-contrôle-recuperation-donnees » si echec de recuperation de données
- La page « page-contrôle-equipement » si la commande a été appliquée

Ce diagramme de classe qui suit resume les differents appels entres les classes responsables :

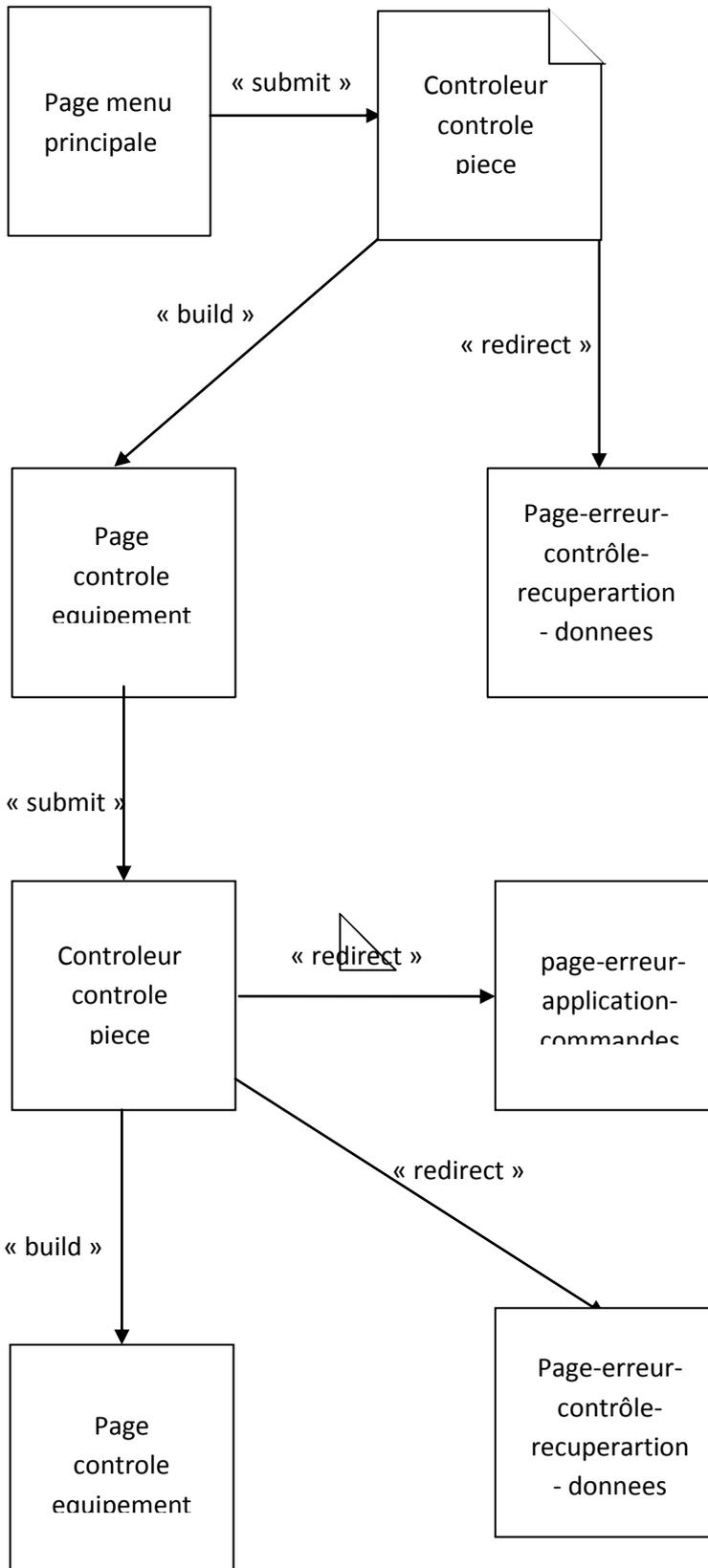


Figure II.29 Diagramme de classe du cas « contrôler une pièce »

### II.IV.2.5.1.9 Diagramme de classe du cas «configurer » :

Pour que l'utilisateur puisse configurer la carte en cours, il doit cliquer sur le lien configuration depuis la page de menu principale une page de configuration lui sera affichée contenant la configuration en cours. Après que l'utilisateur reconfigure et clique sur le bouton valider, le contrôleur « contrôleur-configuration –carte » recevra ces données il se chargera du traitement et il retournera :

- Page d'erreur de configuration si un problème a eu lieu.
- Page configuration indiquant que la nouvelle configuration est prise en charge.

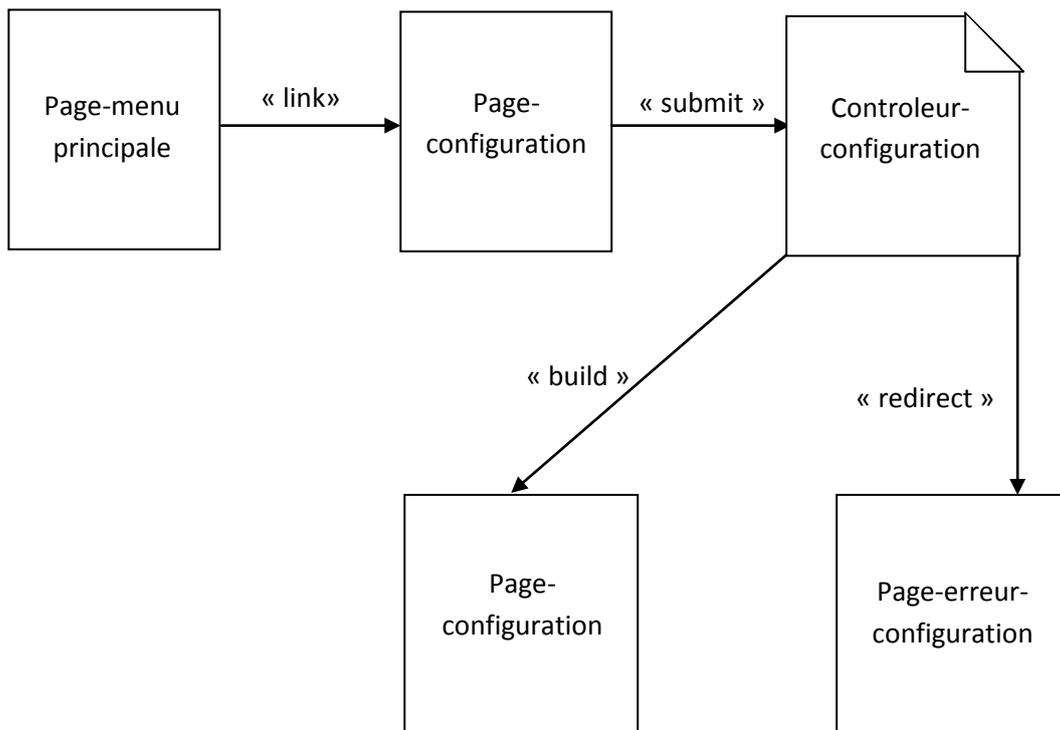


Figure II.30 Diagramme de classe du cas « configurer »

### II.IV.2.5.1.10 Diagramme de classe du cas «afficher l'état d'une piece» :

L'utilisateur pourra à tout moment consulter l'état d'une pièce, et ce depuis la page de menu principale après la sélection de la pièce et cliquer sur le bouton afficher état.

Des informations qui seront envoyées au contrôleur « contrôleur-affichage-pièce » qui se chargera d'un traitement et enverra :

- Page « page-erreur-recuperation-depuis-carte-donnees » si y a eu un problème de communication avec la carte ou erreur de récupération de données depuis le serveur de la base de données
- Page « page-etat-materiels-pièce » si tout se passe bien

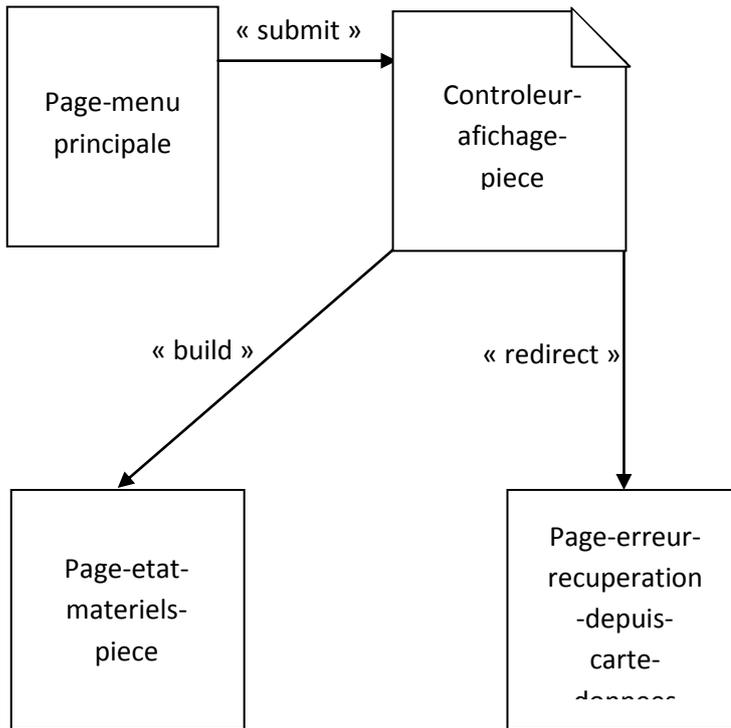


Figure II.31 Diagramme de classe du cas « afficher état d'une pièce »

#### II.IV.2.5.1.11 Diagramme de classe du cas «afficher historique pièce » :

L'utilisateur peut accéder à l'historique de la pièce depuis la page «page-menu-principale » après la sélection de la pièce en cliquant sur le bouton afficher état, des informations qui seront transmises au contrôleur « contrôleur-historique » qui se chargera du traitement nécessaire et renvoie :

- La page « page-erreur-historique » si une erreur s'est produite lors de la récupération de données depuis le serveur de base de données.
- La page «page-historique-pièce » si tout se passe bien

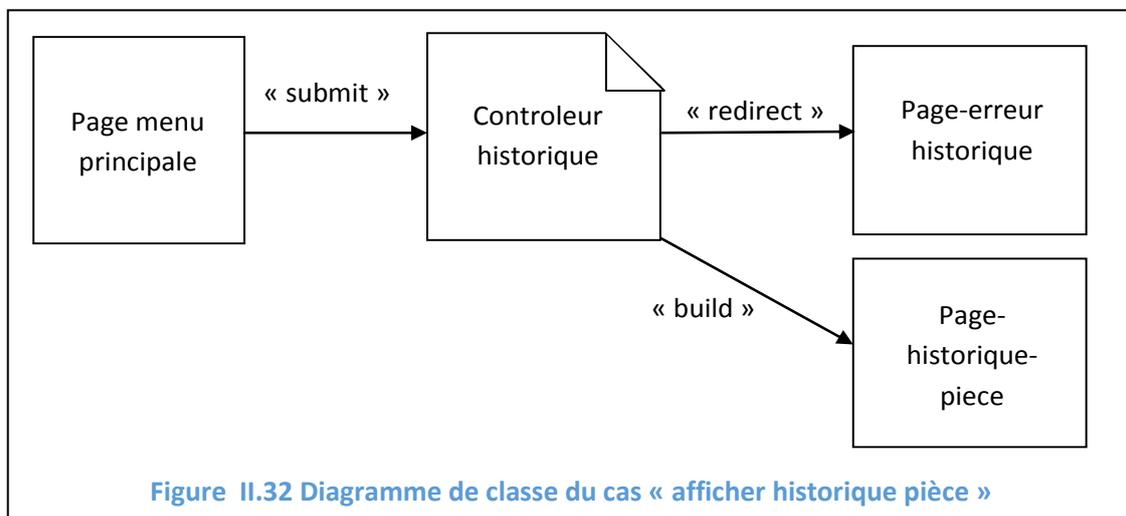


Figure II.32 Diagramme de classe du cas « afficher historique pièce »

### II.IV.2.5.1.12 Diagramme de classe du cas «supprimer un matériel » :

Pour supprimer un matériel, depuis la page de menu principale l'utilisateur après avoir sélectionnée la pièce dont il se trouve et clique sur supprimer matériel, des données qui seront envoyées au contrôleur « contrôleur- suppression-matériel » effectuera un traitement a son échèle et renvoie :

- La page « page\_erreur-suppression » si erreur est détectée
- La page « page-liste-materiel » si tout va bien pour l'instant

L'utilisateur sélectionnera un matériel depuis « page-liste-materiel » et cliquera sur supprimer des données seront transmis au contrôleur« controleur- suppression-materiel » qui s'occupera du traitement nécessaire ensuite renvoie :

- La page « page\_erreur-suppression » si encore un problème rencontré
- La page « page-menu-principale » si tout se passe bien

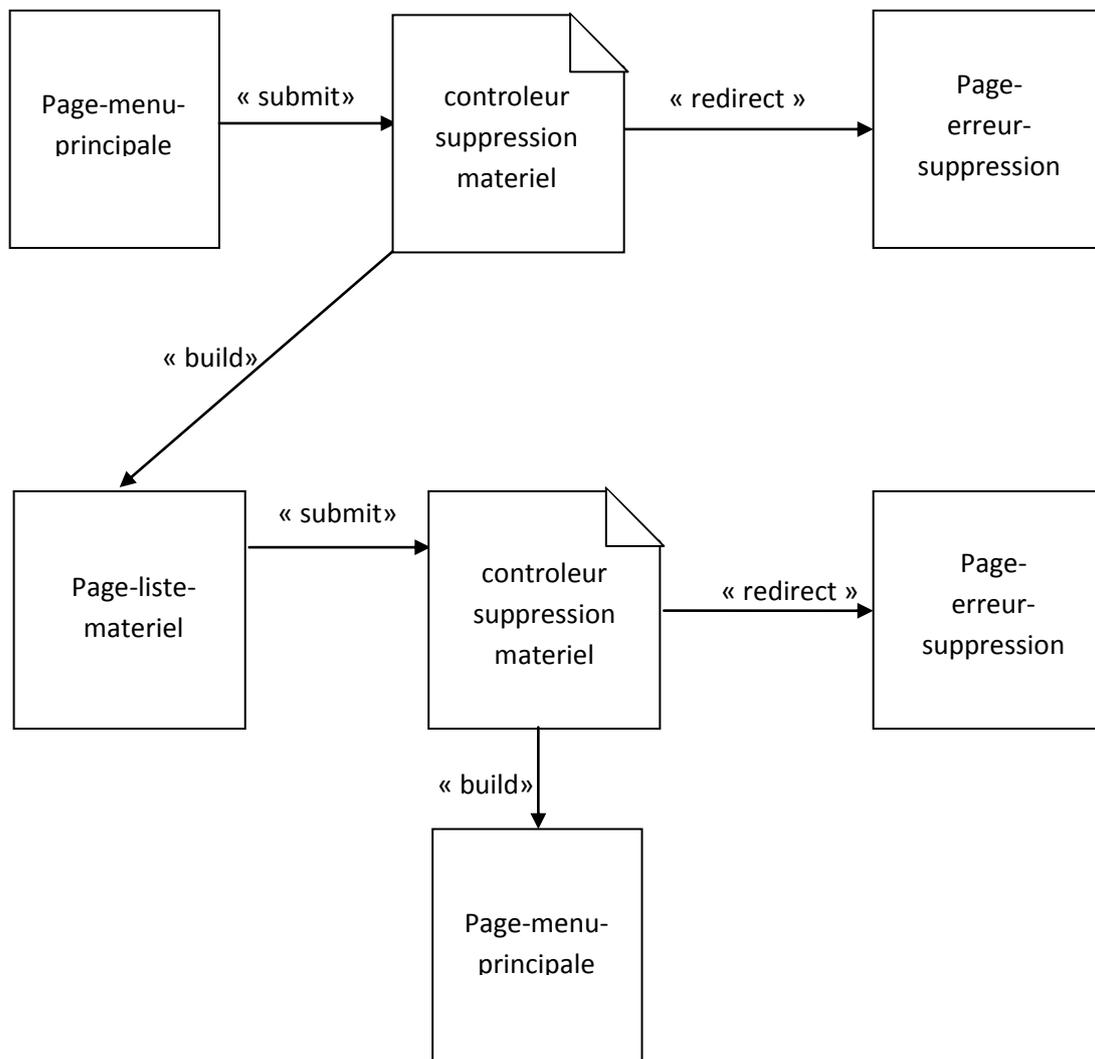
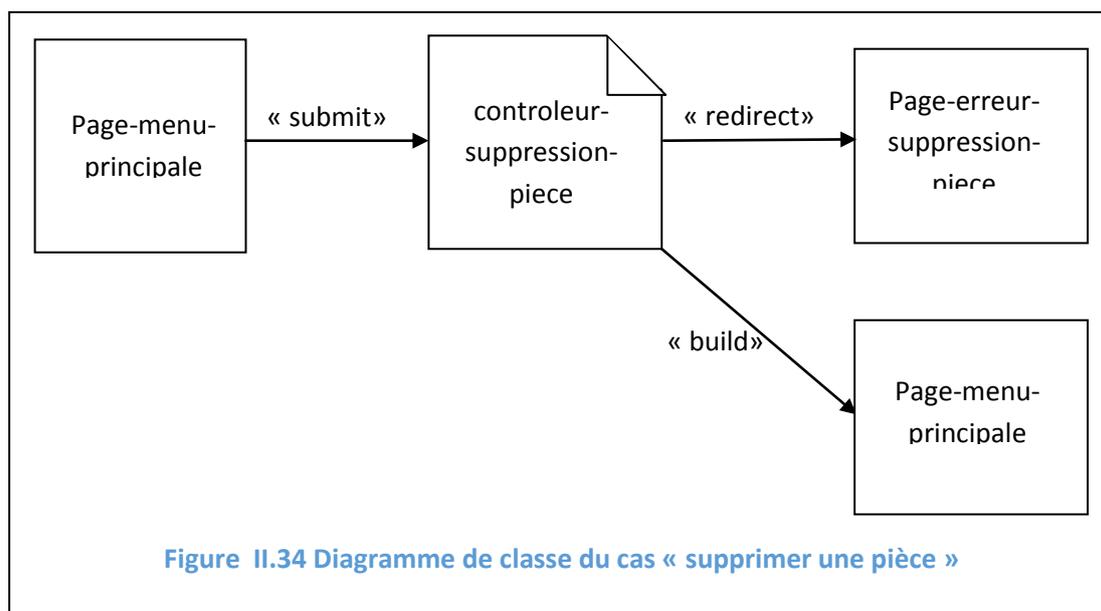


Figure II.33 Diagramme de classe du cas « supprimer un matériel »

### II.IV.2.5.1.13 Diagramme de classe du cas «supprimer une pièce » :

Depuis la page «page-menu-principale» l'utilisateur peut supprimer une pièce complètement avec ses composants, en la sélectionnant et en cliquant sur le bouton supprimer, les données seront envoyées au contrôleur « contrôleur suppression-pièce qui se chargera du processus de suppression ensuite envoie :

- La page « page-erreur-suppression-pièce » si erreur rencontrée
- la page « page-menu-principale » si tout se passe bien indiquant que la pièce a été supprimée



### II.IV.2.5.1.14 Diagramme de classe du cas «initialiser mode carte » :

Dans ce cas l'utilisateur pour initialiser le mode de la carte sélectionnée, il doit cliquer depuis la page «page-menu-principale» sur le bouton « initialiser-mode » des données seront envoyées au contrôleur « contrôleur-mode-carte » et traitées ensuite il émettra :

- la page « page-erreur-initialisation » si un problème est rencontré
- la page « page-reset-mode » sur laquelle l'utilisateur doit confirmer l'initialisation en cochant « oui » puis valider

Des données seront remis au contrôleur qui se chargera d'effacer toute trace du mode dans l'application et assignera le mode 0 à la carte, supprimer les pièces et leur matériels, ensuite envoie

- la page « page-menu-principale » indiquant que le mode courant de la carte est devenu 0

Ce diagramme suivant montre les différents appels entre les classes responsables.

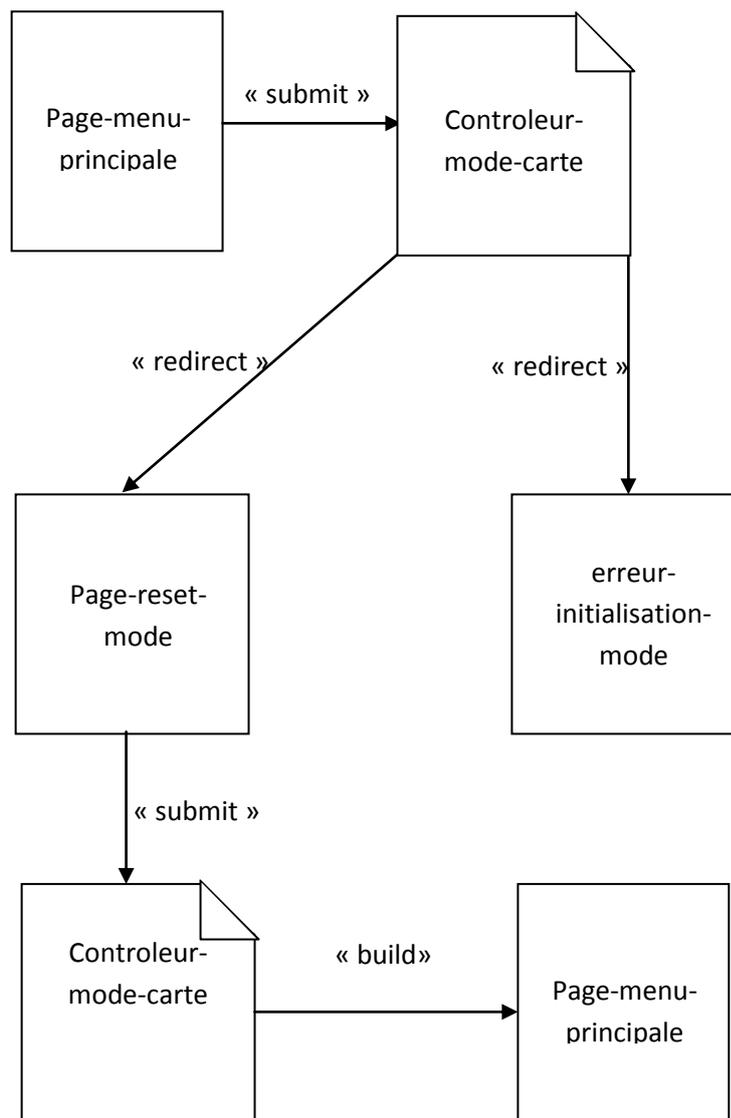


Figure II.35 Diagramme de classe du cas « initialiser –mode »

### II.IV.2.5.1.15 Diagramme de classe du cas «supprimer une carte » :

Depuis la page « page-menu-principale » l'utilisateur peut cliquer sur le bouton « supprimer carte » pour supprimer la carte en cours sélectionnée , des données seront envoyées au controleur « controleur-suppression-carte » qui se chargera de la suppression totale de toutes les traces de cette carte dans cette application (carte plus reconnu par le système), puis renvoie :

- la page «page-erreur-suppression-carte» si une erreur s'est produite
- la page « page-menu-principale » si tout se passe bien indiquant l'inexistence de son nom parmi les carte existantes.

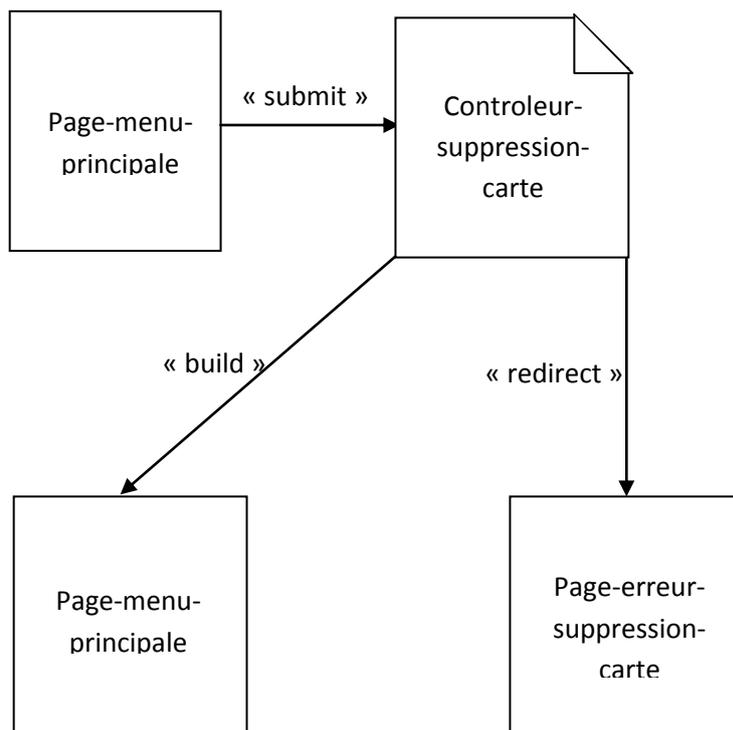


Figure II.36 Diagramme de classe du cas « supprimer carte »

### II.IV.2.5.1.16 Diagramme de classe du cas « suppression utilisateur » :

Ici pour l'utilisateur (administrateur seulement autorisé), afin de supprimer un simple utilisateur, il doit cliquer sur le lien « espace utilisateurs » dans la page « page-menu-principale », la page « page-gestion-utilisateurs » lui sera retournée. L'administrateur sélectionnera un simple utilisateur puis cliquera sur supprimer, le contrôleur « controleur-gestion-utilisateurs » recevra ces données, procédera au traitement puis renvoie :

- la page « page-erreur-gestion-utilisateurs » si une erreur s'est produite
- la page « page-gestion-utilisateurs » indiquera que le nom a été supprimé

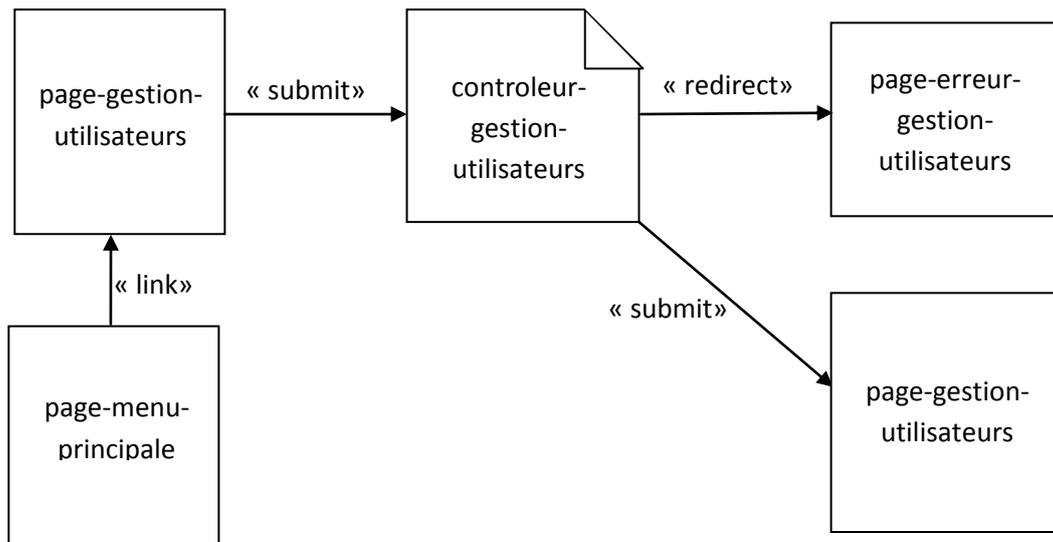


Figure II.37 Diagramme de classe du cas « suppression d'un utilisateur »

#### II.IV.2.5.1.17 Diagramme de classe du cas « déconnexion » :

En appuyant sur le lien de déconnexion sur une page donnée, la page d'authentification sera retournée

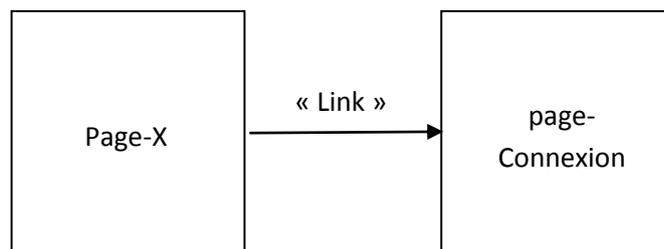


Figure II.38 Diagramme de classe du cas « Déconnexion »

#### II.IV.2.6 Diagrammes de classes des taches automatiques:

Comme ce système inclue des taches qui s'exécuteront automatiquement(récupération de la configuration, envoie de prélèvements..), ces diagramme qui suivent représentent les classes intervenant.

##### II.IV.2.6.1 Diagramme de classe de la tache « envoie de prélèvement » :

Le système embarqué doit être en mode client, lorsque il doit renvoyer l'état de ses composants, il doit contacter et renvoyer les données au contrôleur « réception-historique-ou-prélèvement-carte » qui sera chargé du traitement nécessaire pour la sauvegarde de ces données.

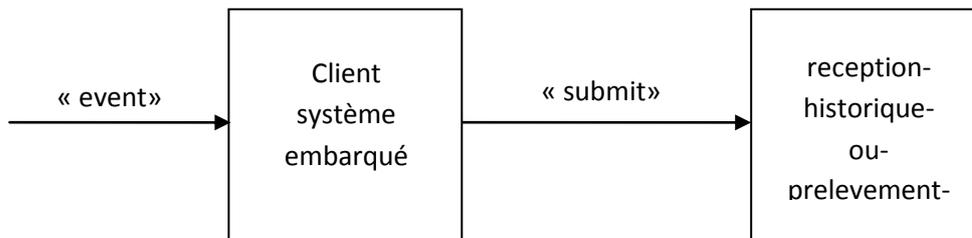


Figure II.39 Diagramme de classe pour la tâche « envoi de prélèvement »

### II.IV.2.6.2 Diagramme de classe de la tâche « charger configuration » :

Quand le système embarqué est mis au courant de la disponibilité d'une nouvelle configuration, sa mission sera de contacter a travers un « client » le contrôleur « chargeur-configuration-a-carte » qui devra lui renvoyer sa propre configuration.

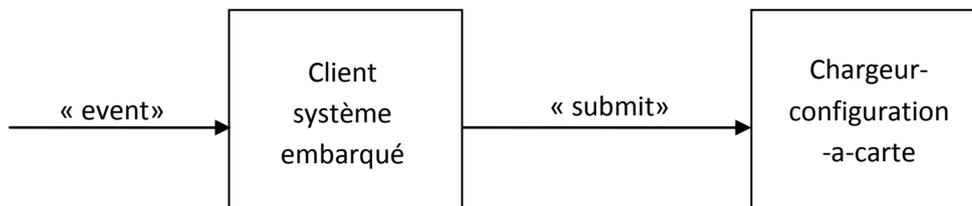


Figure II.40 Diagramme de classe de la tâche « charger configuration »

### II.IV.2.7 La mémoire de données :

Après avoir modélisé le système immotique, ses caractéristiques ainsi que les types d'informations circulantes, une mise en œuvre d'une base de données sera extrêmement importante qui permettra une gestion dynamique de l'application (gestion des utilisateurs, ajout de cartes, ajout de pièces, ajout de matériels, ..... ,etc. ). Cette base pourra être utilisée en locale dans le cas d'intranet et accessible via le réseau locale ), Comme elle pourra être répartie où les informations seront stockée sur des machines distantes , et accessibles par le réseau internet.

#### II.IV.2.7.1 Modélisation de la base de données :

Le langage de modélisation choisi (UML) ne possède pas une méthode prédéfinie pour la modélisation des bases de données. Le diagramme de classes est le plus adapté et le plus proche de la représentation physique .

Les outils de modélisation sont dotés de mécanismes de transformations qui permettent en effet a partir d'un diagramme de classe utilisée au niveau conceptuel de produire une autre version de ce diagramme de classe, proche d'un modèle physique qui est proche au attentes des concepteurs pour présenter les tables ainsi que la structure de la base de données.

Il existe en effet dans un diagramme de classe des classes persistantes et des classes non persistantes. Les classes persistantes sont des classes qui véhiculent des données nécessitant une représentation dans une base de données et qui seront transcrites dans le modèle physique, quant aux classes non persistantes sont généralement appelé classes transitoires ne nécessitant pas une présence dans la base données.

### II.IV.2.7.2 Le diagramme de classes persistant :

Regroupe l'ensemble de classes persistantes et le suivant :

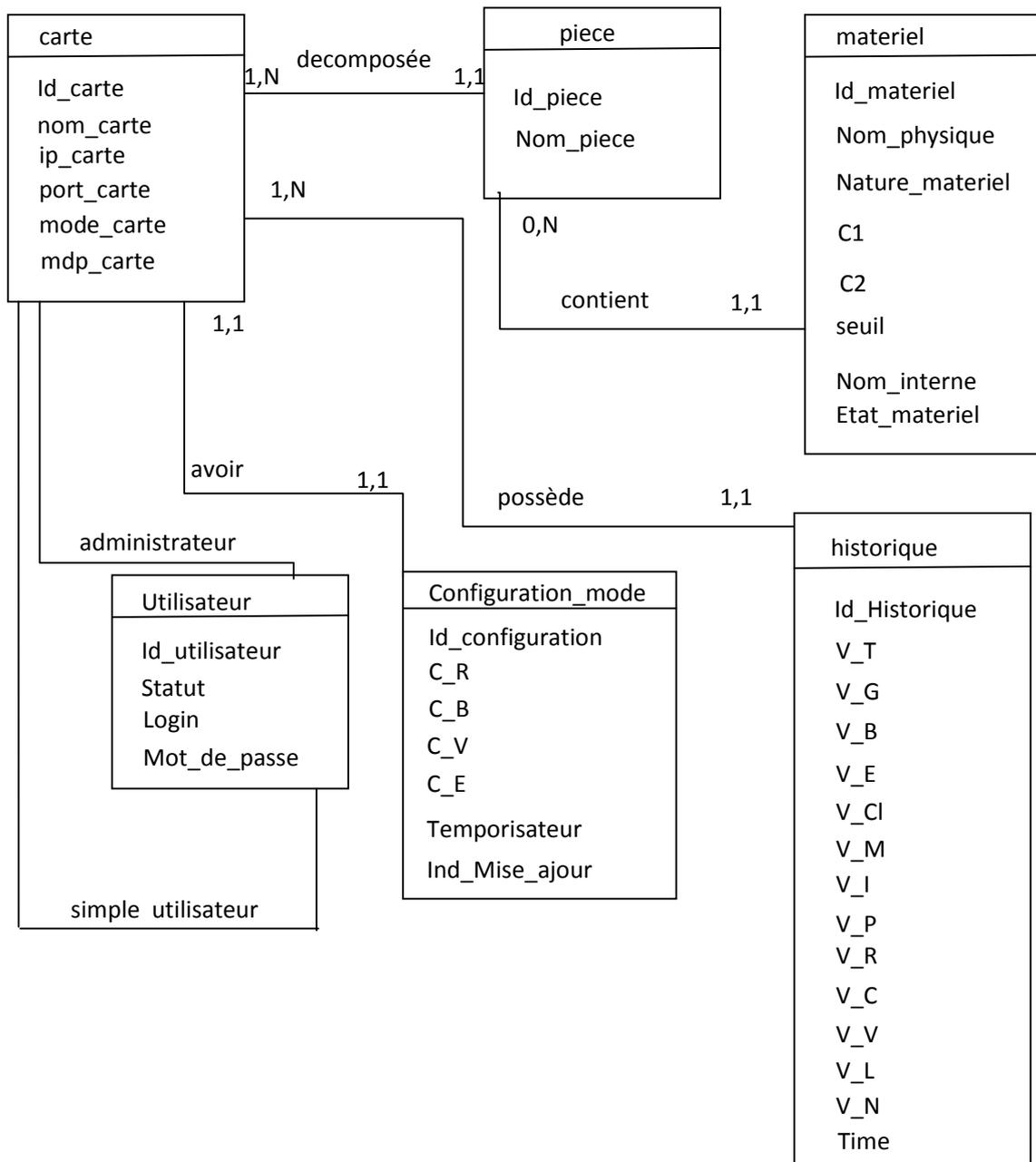


Figure II.41 Diagramme de classes persistantes

- Une carte peut avoir uniquement une configuration.
- Une carte peut avoir plusieurs historiques, chacun représentera le prélèvement qui sera envoyé depuis le système embarqué, il comporte l'état(ou le prélèvement) des matériels de la carte, a un instant donné.
- Une carte peut être décomposée selon le plan de la maison. On peut créer des pièces correspondantes aux pièces réel.
- Chaque pièce peut être équipée de plusieurs matériels.

Les différents modes d'exploitation pour les cartes que nous allons utiliser comme cerveaux des systèmes embarqués, et qui ont été inspirés, chacun permettra de retourner 13 valeurs distinctes. L'application doit connaître le mode de chacune des cartes pour qu'elle permettra de donner un sens aux valeurs échangées et de communiquer avec elles correctement.

Ces 13 valeurs vont servir à donner l'image du bien en un instant donné. L'historique est constitué de ces valeurs.

Nous allons utiliser ses valeurs pour représenter le mode 1 dans le chapitre de réalisation

Dans ce diagramme suivant nous allons resumer l'ensemble de ce travail dans un plan qui décrira le système immotique. Pour cela :

- Un serveur d'application sous le quel une application web
- Un serveur de base de données pour les données de l'application
- Les appartements ou (maisons) seront considérées comme unités d'habitations et c'est a ce niveau la qu'un système informatique sera mis en place qui permettra la centralisation et la communication avec l'application web
- Des solutions réseaux comme équipements intermediaire (switchs ...etc).

Architecture générale du système immotique

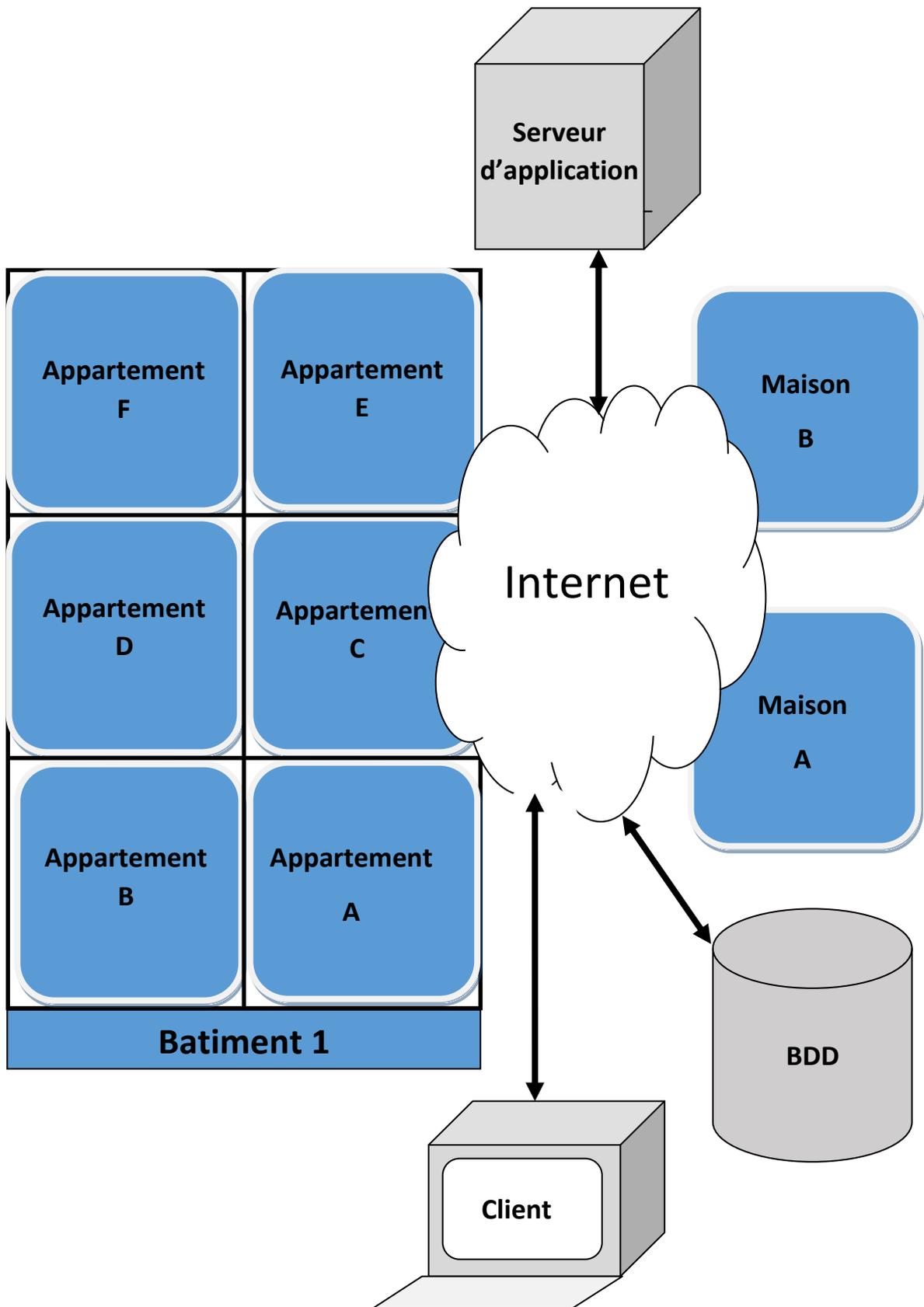


FIGURE II.42 ARCHITECTURE GENERALE DU SYSTEME IMMOTIQUE

### II.V Conclusion

Tout au long de chapitre, on a pris la part d'exposer tout les besoins aux quels ce système doit répondre, tout en basant sur le langage de modélisation UML pour rédiger un cas d'utilisation des différentes fonctionnalités prise en charge, définir les différentes interactions intra-système pour chacune des taches grâce au diagrammes de séquences. On a également présenté ses différentes classes et ses interfaces ainsi que les différentes relations entres celles-ci dans le système tout en permettant a partir de ce diagramme une autre version utile pour la représentation de la base de données.

Dans le chapitre qui suit, on va procéder a l'implémentation de cette solution tout en présentant les outils matériels et logiciel qu'on a choisi pour la réalisation de ce projet

## **Chapitre III : Réalisation**

### III.I Introduction

La réalisation est l'étape la plus importante dans le cycle de développement d'un projet après celle de la conception. Elle permet de concrétiser la solution envisagée pour satisfaire les besoins, qui sont impérativement la cause de la naissance d'un projet.

Après avoir décrit l'objet à développer, selon une vue interne, en faisant appel à la méthode d'analyse et de conception UML, on est arrivé à l'étape d'implémentation et de mise en œuvre de ce produit. Tout en sachant que le choix d'outils pour la réalisation, représente un pas essentiel en terme d'optimisation, qui est pris en compte dans chaque processus de développement.

On va présenter dans ce chapitre les différents outils matériels et logiciel qui ont été utilisés.

### III.II Environnement de développement

#### III.II.1 Matériel

##### III.II.1.1 Arduino (7), (8) :

C'est le résultat d'imagination d'une équipe de développeurs composée de Massimo Banzi , David Cuartieleles, Tom Igoe, Gianluca Martino, David Mellis, et Nicolas Zambetti d'un projet répondant au nom de Arduino, en mettant en œuvre une carte électronique programmable, dans le but de créer des systèmes électroniques.

Ce projet a connu en peu de temps de nombreuses innovations qui ont causées l'apparition de plusieurs modèles et versions de cartes ainsi que divers modules comme wifi, Bluetooth...etc. pour communiquer ces cartes.

Les modèles originale sont fabriqués et commercialisés par la société italienne Smart Projects, quelques cartes par la société américaine SparkFun Electroniques.

On a décidé d'utiliser les cartes Arduino comme unités de commandes de nos systèmes embarqués.

##### III.II.1.1.1 La Carte arduino uno

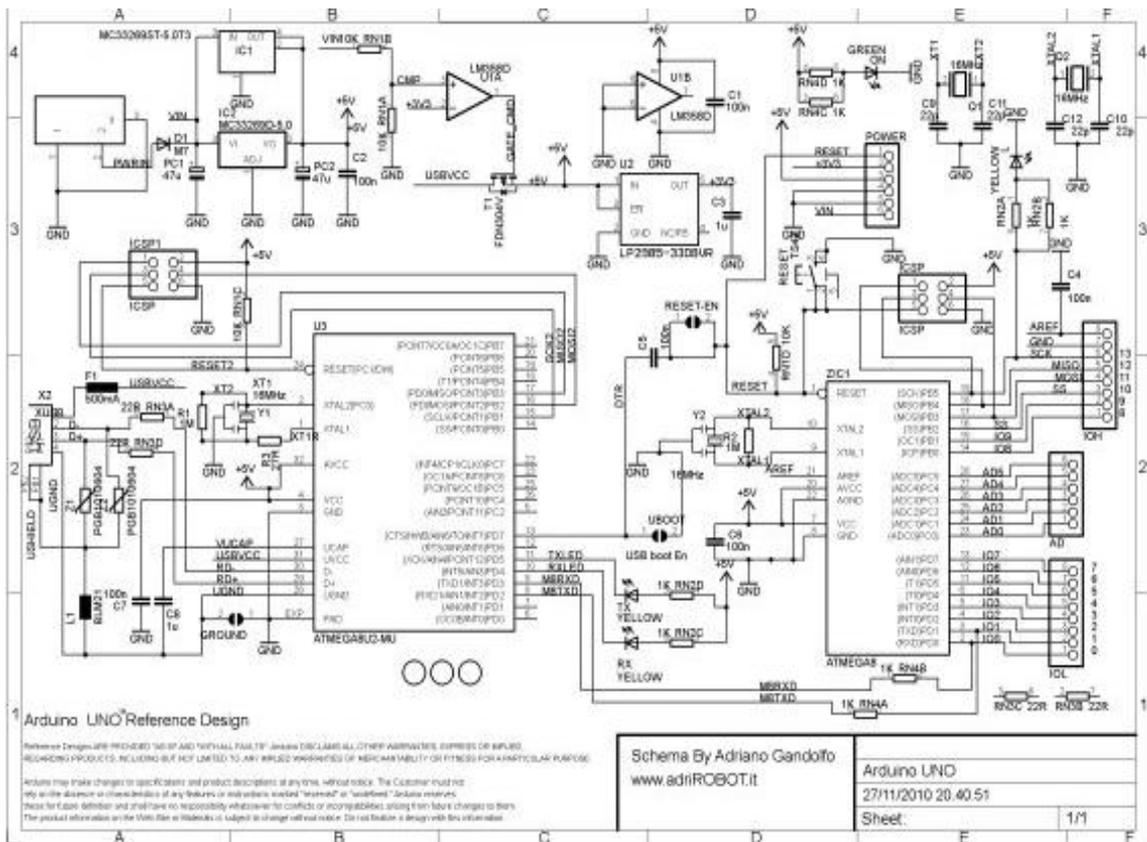
Les cartes Arduino sont dotées de micro contrôleurs, facilement programmables disposantes des entrées/sorties à usage générale qu'on regroupe sous le nom de GPIO(Generale Purpose Input Output). Plusieurs cartes existent et se différencient par la puissance de leurs micro contrôleur et/ou par la taille ou le nombre de GPIO et par la consommation. Le choix de type de carte Arduino s'effectue en fonction des besoins du projet. Dans ce projet, coté système embarqué c'est le type Uno qui est exploité pour répondre aux différentes fonctionnalités réaliser l'objectif du projet .



Figure III.1 carte arduino

### III.II.1.1.1.2 Schéma électrique de la carte Uno

Les matériels arduino font partie des Technologies et produits physiques développés selon le principe des « ressources libre » (open source), leurs plans sont accessibles aux publics afin qu'ils puissent les modifier et distribuer et même les fabriquer à leur manière. Le schéma électrique de la carte **Arduino Uno** suivant illustre les différents composants électroniques reliés, la constituant.



Exemple de schéma électronique - carte Arduino Uno - (CC-BY-SA, [arduino.cc](http://arduino.cc))

Figure III.2 shéma électrique de la carte arduino uno

### III.II.1.1.3 Les caracteristiques de la carte

Comme tout matériel possédant des caractéristiques. La Uno possède aussi ses miennes, sont liées au constructeur. Ce tableau suivant montre les caracteristiques de la carte choisie.

Arduino	Micro-contrôleur	Flash ko	EEPROM ko	SRAM ko	Broches d'E/S numériques	...avec PWM	Broches d'entrée analogique	Type d'interface USB	Dimensions pouces	Dimensions mm
Diecimila	ATmega168	16	0,5	1	14	6	6	FTDI	2,7" x 2,1"	68,6 mm x 53,3 mm
Duemilanove	ATmega168/328P	16/32	0,5/1	1/2	14	6	6	FTDI	2,7" x 2,1"	68,6 mm x 53,3 mm
Uno	ATmega328P	32	1	2	14	6	6	ATmega16U2	2,7" x 2,1"	68,6 mm x 53,3 mm

Figure III.3 caractéristiques de la carte uno

### III.II.1.1.1.4 Les types de signal supportés

Un signal électrique est une grandeur électrique dont la variation dans le temps transporte une information. Dans l'électronique l'ensemble de signaux utilisés sont obtenu grâce a des combinaisons de composants et de circuits basés sur des transistors, condensateurs, comparateurs ..etc. Qui sont des éléments essentiels est indispensables.

La Uno implémente dans sa structure ces combinaisons bien qu'elle supporte plusieurs types de signal, qui sont les suivant :

#### III.II.1.1.1.4.1 Signal Logique ou Numerique :

Permettent de délivrer un état logique, a un instant donné une seule information peut être transportée '1' ou '0' sous forme de tension électrique généralement « 0Volt » ou « 5Volt ».

#### III.II.1.1.1.4.2 Signal analogique :

Il est utilisé pour recuperer les informations continue émises par les capteurs sous forme de tension, comme la température, l'humidité, bruit....etc.

#### III.II.1.1.1.4.3 La PWM

La PWM veut dire « Pulse With Modulation » et en français Donne «Modulation a largeur d'impulsion(MLI) », c'est un signal numerique qui, a une fréquence donnée a un rapport cyclique qui change.

Cette image extraite de la documentation officielle d'arduino nous montre quelques exemples d'signal avec des rapport cyclique différents.

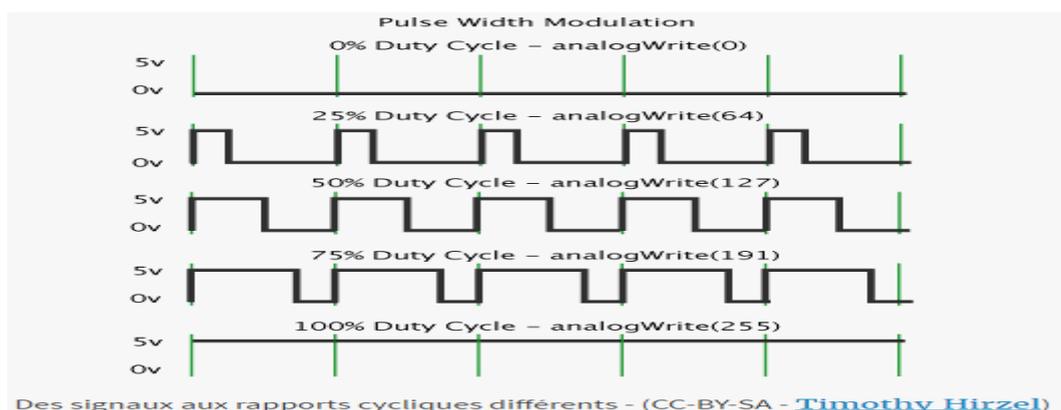


Figure III.4 exemple de signal PWM

#### III.II.1.1.1.5 La structure de la carte :

Cette carte peut être décomposée en éléments essentiels. le micro contrôleur dont elle dispose correspond au boîtier noir sous le numéro 1.

Les entrées-sorties sont regroupées sur la surface sous forme de pins numérotées, peuvent être classées selon le constructeur, en plusieurs catégories :

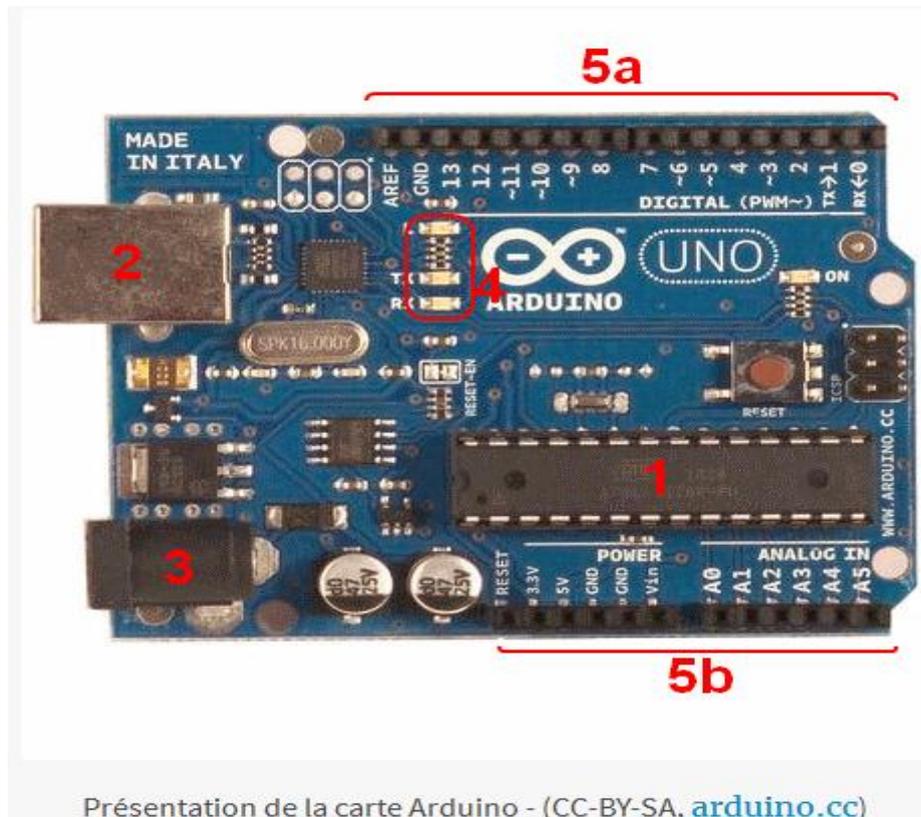


Figure III.5 Structure de la carte uno

### III.II.1.1.5.1 Les pins réservées:

Sont utilisées pour des raisons spécifiques, ne peuvent pas être exploitées autrement. Fréquemment pour communiquer les matériels entre eux.

- la liaison SPI est possible sur les pins **10,11,12,13**.
- stockage externe sur la carte SD en utilisant la pin **4**

### III.II.1.1.5.2 Les pins analogique :

La carte possède 6 broches de lecture analogique(en 5b), sur un convertisseur de précision 4.0883 mV, Numérotées de **A0 a A5**.

### III.II.1.1.5.3 Les pins logiques :

De la pin**0** a la pin**13** (en 5a), les pins libres sont **2,3,5,6,7,8,9** peuvent être utilisées comme sorties ou comme entrées, quant aux pins **3,5,6,9** peuvent aussi être utilisées pour le signal PWM.

### III.II.1.1.1.5.4 l'Alimentation :

Pour fonctionner, la carte a besoin d'une alimentation. Le micro contrôleur fonctionnant sous 5V, la carte peut être alimentée en 5V par le port USB (en 2) ou bien par une alimentation externe(en 3) comprise entre 7V et 12V. Elle possède un régulateur de tension interne qui se charge de la réduire.

### III.II.1.1.1.5.5 La communication :

Deux pins sont utilisées pour communiquer par la voie série la pin **1** est utilisé pour l'envoi (**tx**) tandis que la pin0 pour la réception (**rx**).

Il est également identique de communiquer par la voie série sur le port USB(en 2).

### III.II.1.1.1.5.6 La Visualisation :

Les trois LED (en 4) servent a deux choses :

- Celle en haut connectée a une broche du microcontrôleur teste le matériel, clignote au branchement au pc.
- Les deux autres servent a visualiser l'activité sur la voie série(une pour l'émission, et l'autre pour la réception).

### III.II.1.1.2 Le shield ethernet :

Les cartes arduino toutes seules ne sont pas faites pour communiquer sur les réseaux informatiques, afin de palier ca, il existe des modules y permettant l'accès en jouant le rôle de la carte réseau. Nous avons utilisé dans ce projet comme modules le shield Ethernet.

#### III.II.1.1.2.1 Description

Est un module qui est doté d'une puce électronique sous la référence « Wiznet 5100 » implémentant les différents services et protocoles des couches du model d'interconnexion TCP/IP.

IL doit être relié a la carte via la liaison spi, et possède une mémoire Buffer de 16KB et d'un emplacement cartes SD.

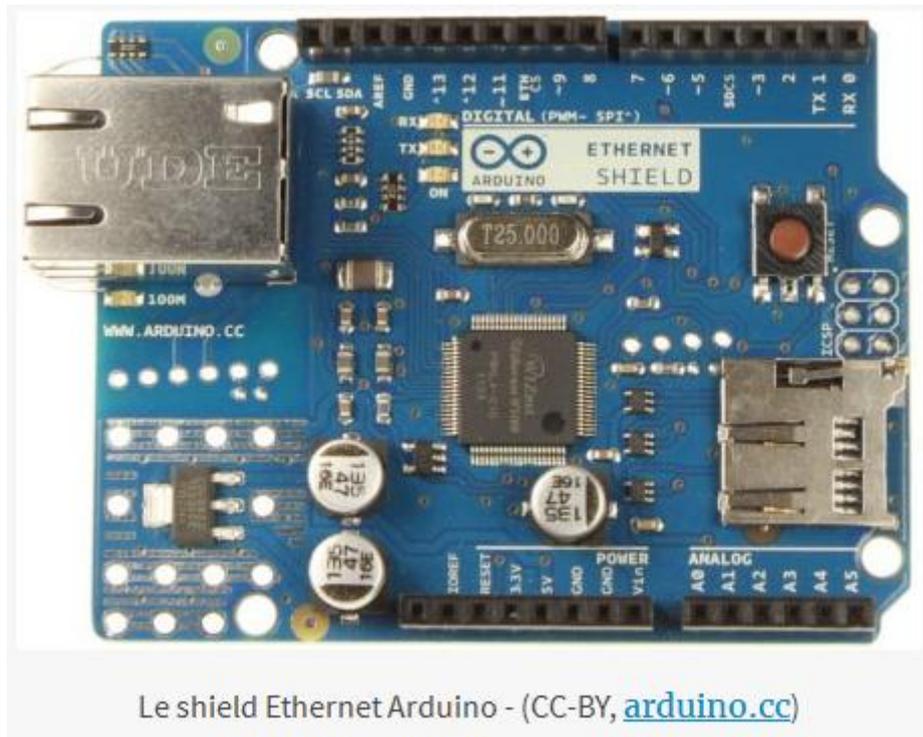


Figure III.6 Le shield ethernet

### III.II.1.1.2.1 La visualisation :

Ce **shield** possède des indicateurs visuels reliés au cœur de traitement indiquant son état :

- PWR indique l'alimentation de la carte.
- LINK connexion a un réseau.
- FULLD cas de connexion full duplex.
- 100 M seulement lorsque le débit dépasse 10 mb/s
- Rx clignote lors de la réception de données .
- Tx clignote lors de la émission de données.
- COLL si des collisions sont détectées .

### III.II.1.2 Les composants de la partie opérative (8):

On a utilisé dans les systèmes embarqués les composants suivants :

#### III.II.1.2.1 les capteurs analogiques :

On a utilisé les capteurs linéaires suivant :

- Un capteur de température
- Un capteur de bruit
- Un capteur de lumière
- Un capteur de gaz

- Un capteur d'humidité

### III.II.1.2.2 Les servo moteurs

Un Servo moteur est un moteur électrique doté d'un module lui permettant de gérer sa rotation. Il reçoit un signal PWM et produit selon sa valeur une rotation d'angle correspondant.

On a utilisé 4 Servo moteurs :

- Un Servo moteur permettant l'ouverture et la fermeture de la porte d'entrée
- Un Servo moteur pour l'ouverture et la fermeture des volets
- Un Servo moteur pour faire tourner le support de la camera
- Un Servo pour faire tourner les caches rideaux de l'unité d'habitation

### III.II.1.2.3 des capteur logiques :

On a aussi utilisé des capteurs d'effraction qu'on a installé sur les vitres pour détecter un forçage .

### III.II.1.2.4 les équipements logiques :

On a utilisé :

- des lampes en parallèle pour gérer l'éclairage simultané dans le bien.
- Une alarme.

### III.II.1.2.5 Equipements réseau :

- Un Switch pour simuler le système sur un réseau local.
- Des câbles droit reliant le Switch et la machine serveurs ainsi que les cartes Arduino

### III.II.1.3 Une machine serveur :

On a également utilisé une machine jouant le rôle de machine serveur ayant les caractéristiques suivantes :

- Système d'exploitation Windows 7
- Ram 4G
- Adresse IP 192.168.1.6

### III.II.2 Logiciel :

Les outils logiciels qui ont été utilisés durant l'implémentation sont les suivants :

### III.II.2.1 Coté application web :

Dans ce coté nous décrivons l'ensemble d'outils logiciels utilisés jusqu'à la mise en place de l'application sur le réseau.

#### III.II.2.1.1 Macromédia dreamweaver 8 :

Macromédia dreamweaver est un éditeur qui prend en charge plusieurs langage, il a été utilisé pour le langage PHP, et HTML, CSS ainsi que JavaScript et JSON.

#### III.II.2.1.2 Langages utilisés :

##### III.II.2.1.2.1 HTML (Hyper Text Markup Language ):

HTML est un format de données conçu pour représenter les pages web. Il permet notamment d'implanter de l'hypertexte dans le contenu des pages et repose sur un langage de balisage. HTML permet aussi de structurer sémantiquement et de mettre en forme le contenu des pages, d'inclure des ressources multimédia tel que les images, vidéos, ainsi que les formulaire de saisi et des éléments programmables tel que les applets.

##### III.II.2.1.2.2 PHP 5.5.12 (9) :

PHP Est un langage de programmation interprété sur les serveurs apache intégrant le plug-in PHP, ce qui les rends capable de lire les pages web en PHP.

##### III.II.2.1.2.3 MySQL 5.6.17 :

MySQL est un système de gestion de base de données libre et gratuit et c'est le plus utilisé avec PHP. Il a été utilisé pour gérer la base de données de l'application qui est nommée « **database\_domotique** »

##### III.II.2.1.2.4 Apache 2.4.9 :

C'est ce qu'on appelle un serveur web. Il s'agit du plus important de tous les programmes, car c'est lui qui est chargé de délivrer les pages web aux visiteurs.

##### III.II.2.1.2.5 Java script :

Est un langage de programmation qui a été conçu pour être exécuté sur les clients web généralement renvoyé par les serveurs dans les pages web (9).

##### III.II.2.1.2.6 JSON (10) :

JSON (JavaScript Object Notation- Notation objet issue de JavaScript ) est un format léger d'échange de données. Il est facile à lire ou à écrire pour des humains. Il est aisément analysable ou généralisable par des machines. Il est basés sur un sous-ensemble du langage de programmation JavaScript (JavaScript Programming Language, Standard ECMA-262 3rd Edition – Décembre 1999). JSON est un format texte complètement indépendant de tout

langage de, mais les conventions qu'il utilise seront familières à tout programmeur habitué aux langages descendant du C, comme par exemple : C lui-même, C++, C#, Java, JavaScript, Perl, python et bien d'autres ces propriétés font de JSON un langage d'échange de données idéal.

### III.II.2.1.2.7 WAMP :

C'est l'abréviation de Windows Apache MySQL et PHP, est une plate-forme de développement Web sous Windows pour des applications Web dynamiques à l'aide du **serveur** Apache2, du langage de scripts PHP et d'une base de données MySQL. Il possède également PHP My Admin pour gérer plus facilement les bases de données.

### III.II.2.1.2.8 CSS (11) :

Littéralement Cascading Style sheets (feuilles de style de cascade), CSS est un langage déclaratif simple pour mettre en forme des pages HTML ou des document XML. Le langage CSS permet de préciser les caractéristiques visuelles et sonores de présentation d'une page web : Les polices de caractère, les marges et bordures, les couleurs, le positionnement des différents éléments, etc. Le terme de « Cascading » Style Sheets sous entend qu'il es possible de définir un style pour une page HTML puis à l'intérieur de cette même page, de fournir des informations plus précises ou différentes pour présenter certains éléments plus distinctement.

## III.II.2.2 Coté systèmes embarqués :

### III.II.2.2.1 Logiciel arduino :

Le logiciel de programmation des modules Arduino est une application Java, libre et multiplateforme, servant d'éditeur de code et de compilateur, et qui peut transférer le firmware (12) et le programme au travers de la liaison série (RS-232, Bluetooth ou USB selon le module). Il est également possible de se passer de l'interface Arduino, et de compiler et uploader les programmes via l'interface en ligne de commande.

Le langage de programmation utilisé est le C++, compilé avec avr-g++ (13), et lié à la bibliothèque de développement Arduino, permettant l'utilisation de la carte et de ses entrées/sorties. La mise en place de ce langage standard rend aisé le développement de programmes sur les plates-formes Arduino, à toute personne maîtrisant le C ou le C++.

### **III.III Les modes d'exploitations :**

Un mode d'exploitation est une manière d'adaptation d'un système embarqué selon les besoins, il comporte :

- Un schéma de branchement indiquant les types et les composants a brancher.
- Un programme qui permettra de contrôler ce système.
- Une documentation a propos de son fonctionnement

### **III.IV.1.2 Le mode 1 :**

Ce mode a été inspiré dans le but de servir a des besoins essentiel qu'aura besoins un utilisateurs.

### **III.IV.1.1 Schéma de branchement :**

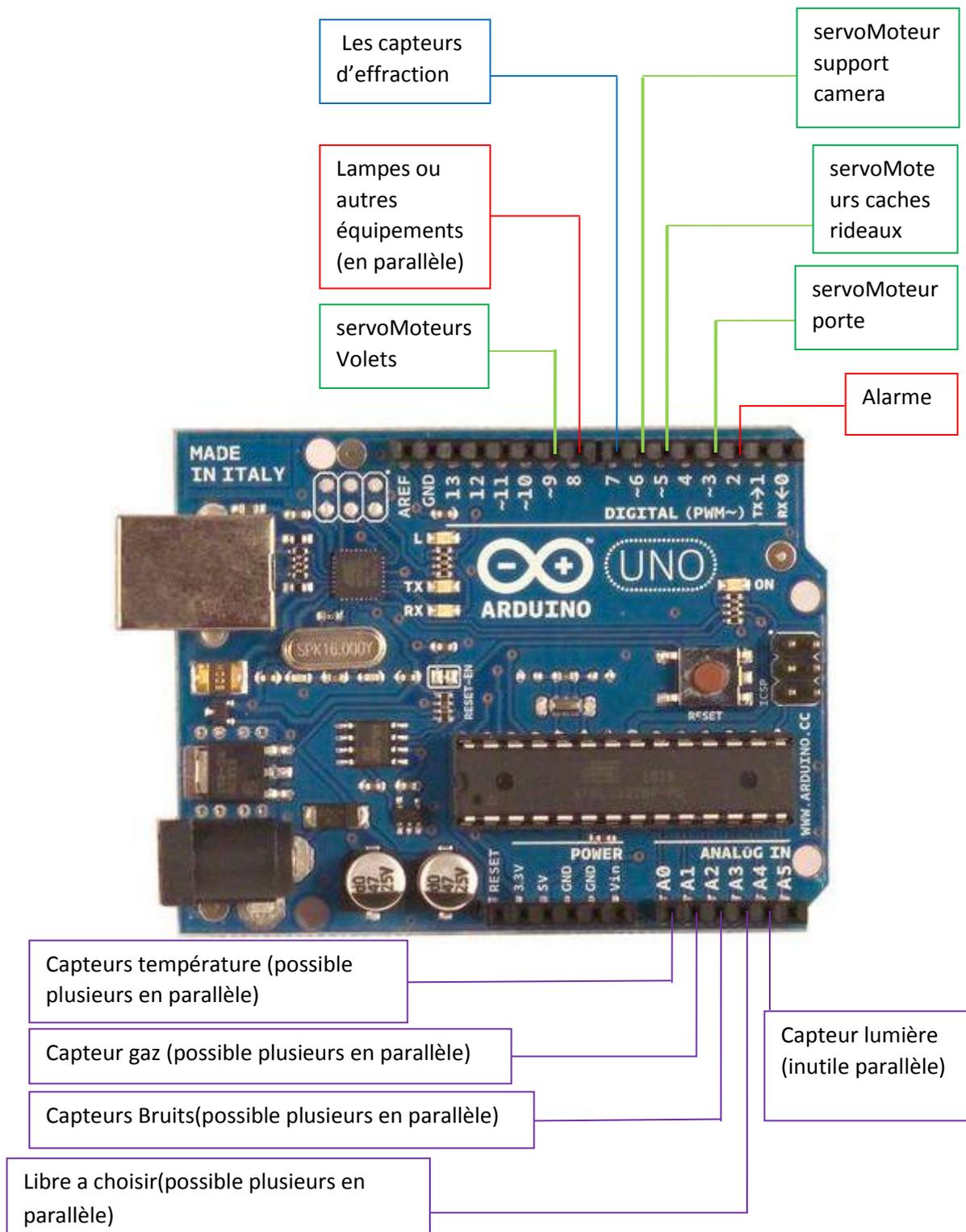


Figure III.7 Schéma de branchement du mode 1

### III.IV.1.2 Programme mode 1 :

Un programme a été mise en œuvre, permettant de gérer tout ces composants et communiquer avec l'application « programme\_mode\_1 » .

Ce programme permet de donner a la carte le rôle de serveur et au même temps celui du client.

Il sera embarqué dans le micro contrôleur de la carte par la voie série depuis l'ordinateurs en utilisant le câble série via le port COM16

### III.IV.1.3 Documentation mode 1 :

En effet ce mode va permettre :

- De surveiller la température et le gaz, si fuite il déclenche l'alarme et ouvre les volets pour l'aération jusqu'à ce que le problème soit réglé.
- Il permet de commander l'ouverture des volets ou les caches rideau(a configurer par l'utilisateur).
- Permet de déclencher l'alarme s'il y a effraction : si l'utilisateur autorise le déclenchement de l'alarme si repère soit bruit dans la maison, soit lorsque quelqu'un essaye de forcer les fenêtre.
- Permet a l'utilisateur de gérer l'éclairage( dans le cas ou il a utilisé des lampes sur la sortie indiquée.
- Il permet de faire tourner une camera IP branché sur un réseau pour visionner les coins de la pièce
- D'ajouter des capteurs en parallèle pour surveiller.
- De récupérer la nouvelle mise a jour de la configuration.
- De renvoyer des prélèvement d'états de la pièce a l'application pour utilisation future.

## III.IV présentation du produit :

### III.IV.1 Les configurations:

**Pour la carte :**

- l'adresse IP « 192.168.1.3 »
- port '5004' comme port d'ecoute du serveur.

**Pour la machine serveur de l'application :**

- adresse IP 192.168.1.6
- Autoriser le CROSS pour accéder a l'application depuis le réseau

**Pour la machine teste :**

- Adresse IP 192.168.1.25

### III.IV.2 Teste de notre système :

#### ➤ Accéder a la plateforme :

A l'aide d'un navigateurs (Google Chrome, Mozilla Firefox ou internet explorer) on a saisi l'url de l'application [http://192.168.1.6:5004/application\\_php/acceuil.html](http://192.168.1.6:5004/application_php/acceuil.html) et s'est affiché la page d'accueil suivante :



Figure III.8 accéder a la plateforme

### ➤ Se connecter :

Lorsqu'on clique sur le lien « se connecter » il affiche la page de connexion suivante affiché :



Figure III.9 page de connexion

On saisit l'identifiant et le mot de passe puis on clique sur « connecter », la page menu est affichée.

### ➤ Page de menu :

Dans cette page on voit bien qu'une carte déjà existante est sélectionnée automatiquement avec le mode 0, ainsi que les pièces de cette carte ( y a pas),...etc.

Dans cette page l'utilisateur peut ajouter une carte en cliquant sur le lien « ajouter une nouvelle carte électronique »



Figure III.10 page de menu

### ➤ Ajouter une carte :

L'application affiche la page d'ajout d'une nouvelle carte électronique, sur laquelle, On saisit les coordonnées de la carte et on choisit le mode 1 qui est disponible.

On donne un nom au bien qu'on veut cibler. Ici le nom « **maison\_TO** ».



Figure III.11 Ajouter carte

Puis, on clique sur «ajouter » et affiche la page menu. On sélectionne la carte qu'on vient d'ajouter.

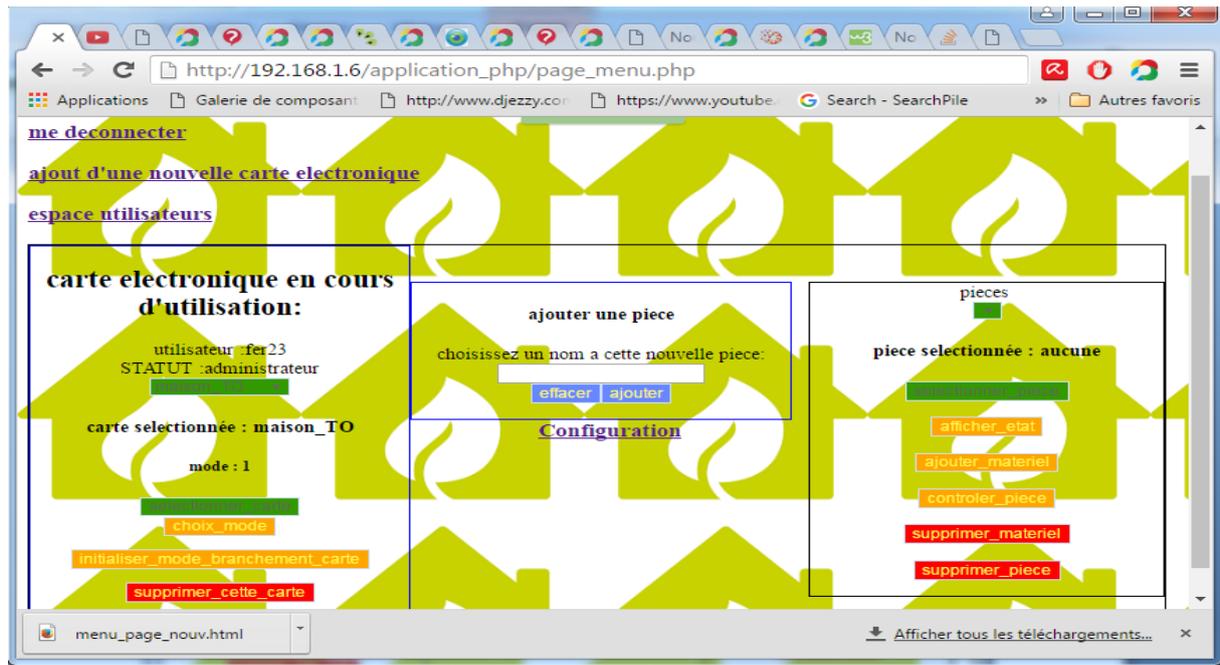


Figure III.12 page menu après carte ajoutée

### ➤ Ajout pièce :

Maintenant nous devons ajouter des pièce et puis des matériels on remplissant la zone d'ajout du milieu. Dans ce cas nous allons ajouter comme pièce « salon » puis cliquer sur « ajouter »

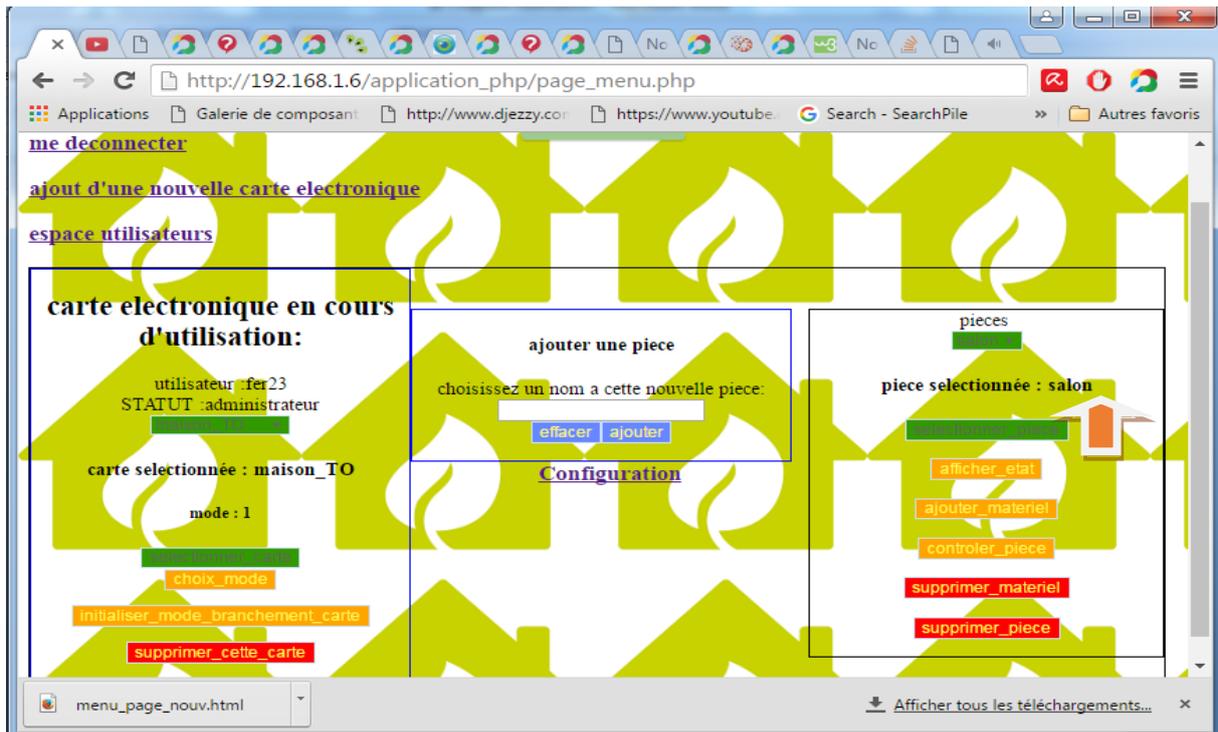


Figure III.13 ajout pièce « salon »

### ➤ Ajouter matériels :

Ici nous allons ajouter des matériels. on clique sur « ajouter matériel » depuis la zone de la pièce sélectionnée.

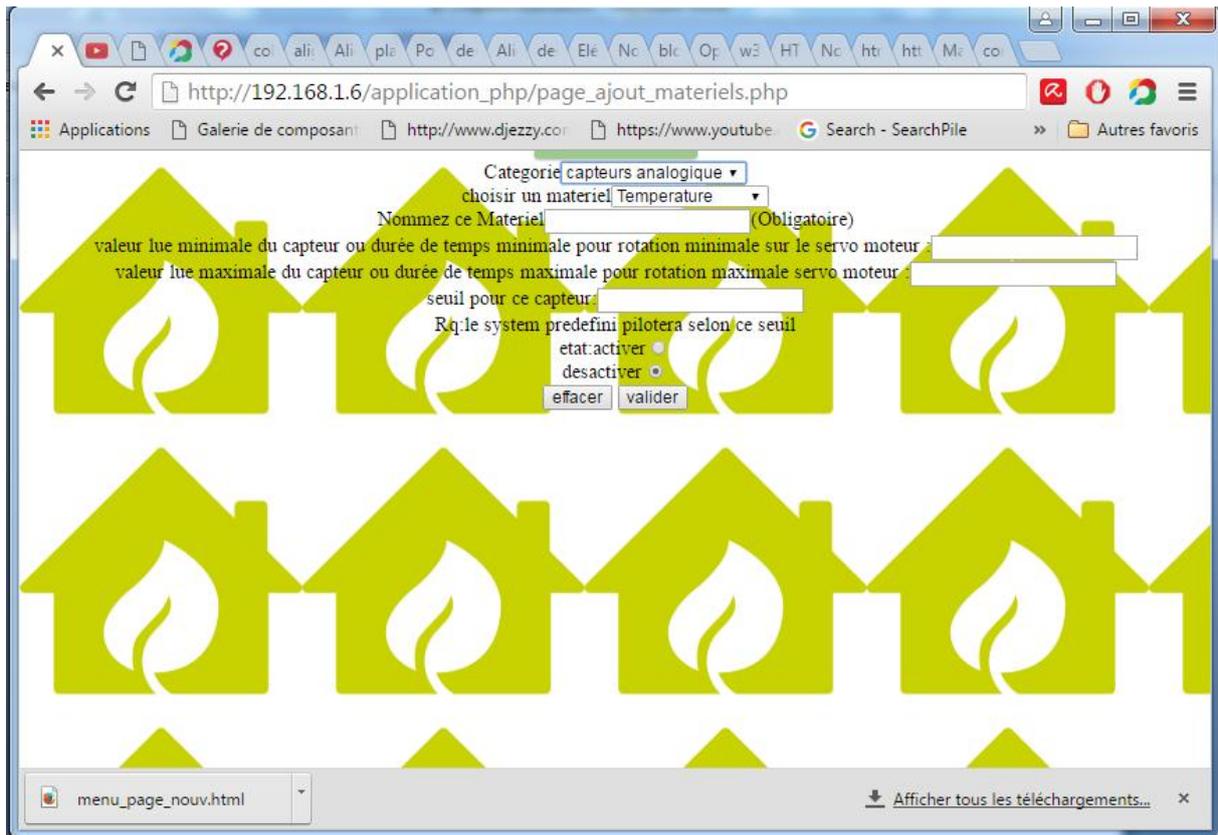


Figure III.14 Ajouter matériel

La le système nous propose tout les composant libre qu'on peut ajouter, il sont ordonné par catégories. A partir de cette page on itère l'ajout jusqu'à ajouter plusieurs matériels.

### ➤ Contrôler la pièce :

Depuis la page menu on clique sur le bouton contrôler pièce(salon dans ce cas), et il affiche la page de contrôle des équipement pièce

De cette page on peut contrôler les matériels de la pièce salon

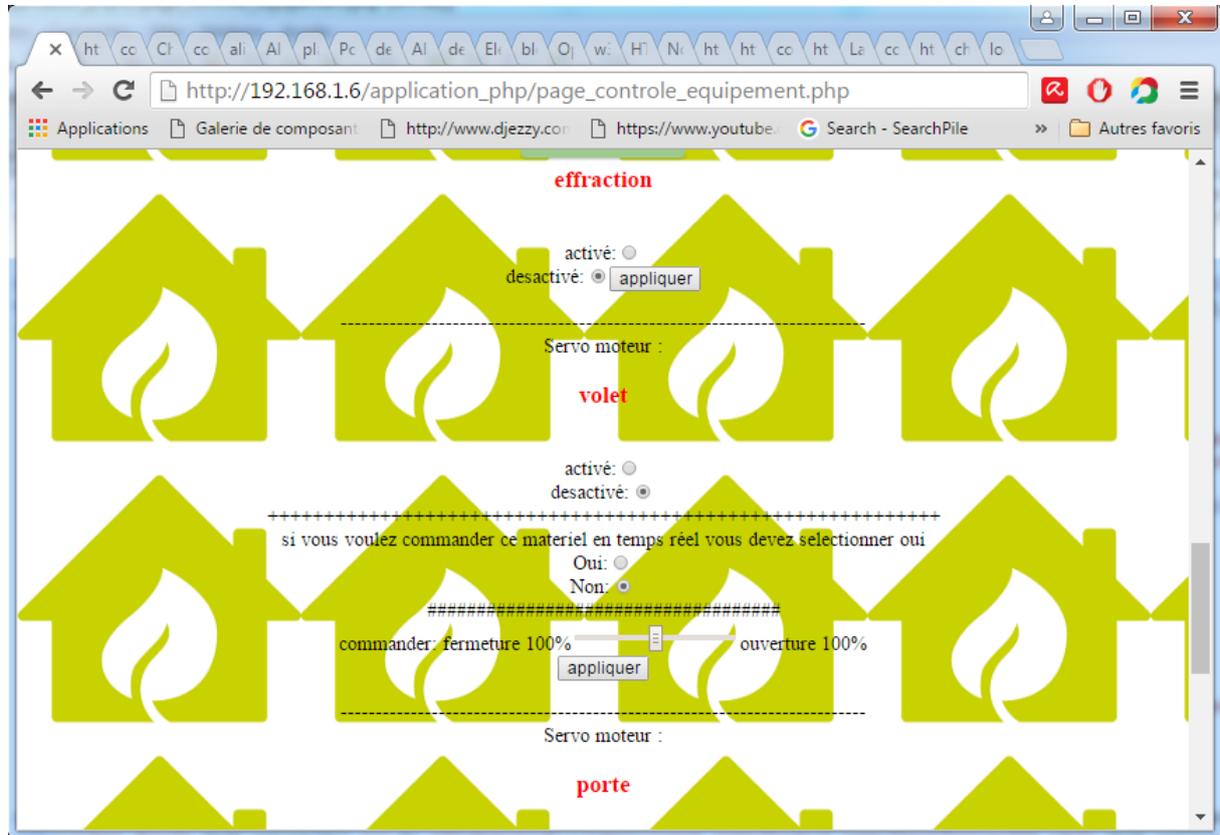


Figure III.15 Contrôler pièce

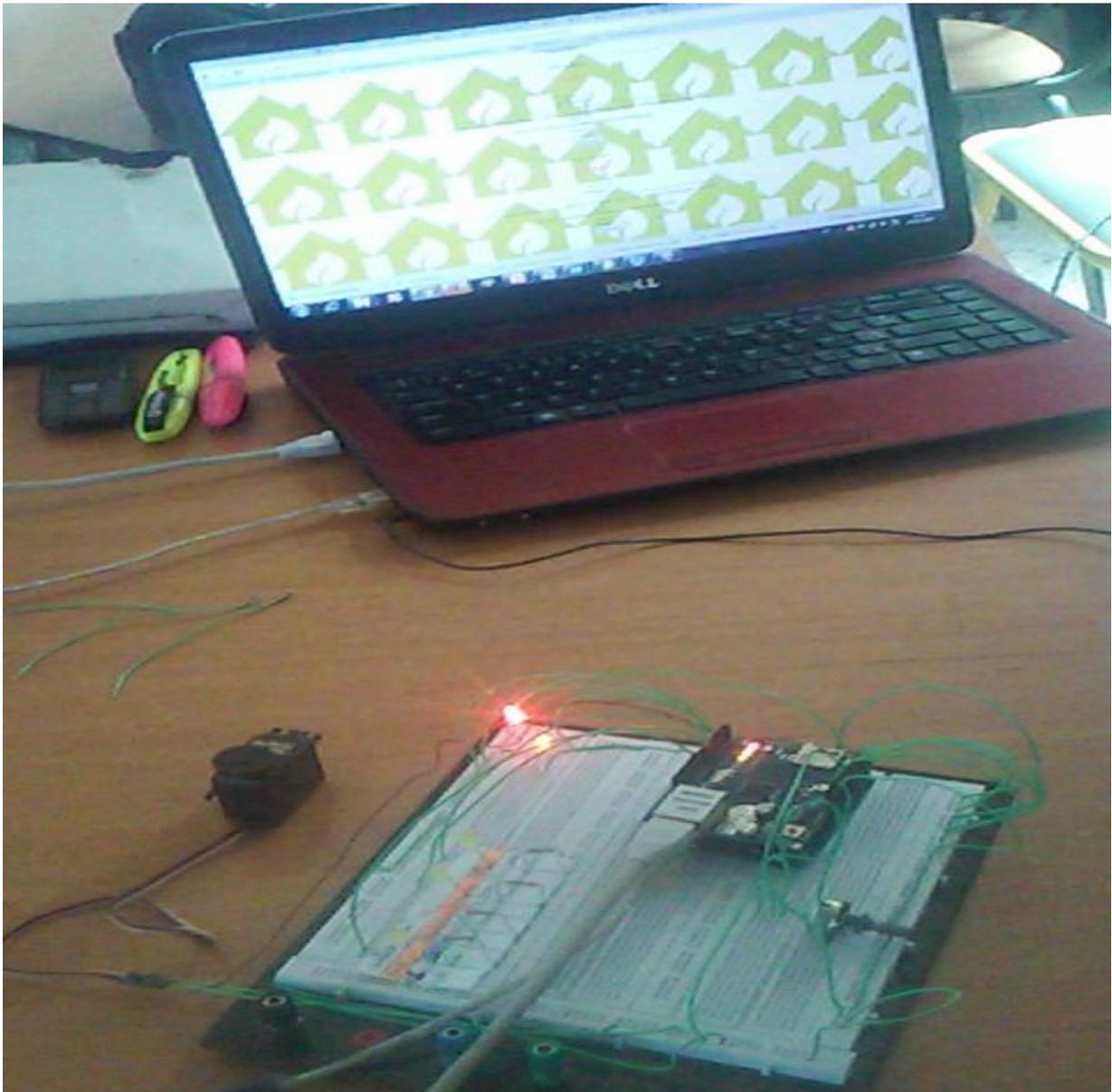
On peut activer le capteur d'effraction (car il est désactivé) puis cliquer sur appliquer

On peut aussi ouvrir le volet de la pièce en l'activant, et sélectionnant « oui » et on choisit l'angle d'ouverture puis appliquer (il peut être ouvert à n'importe quel angle).

On doit à la fin cliquer sur appliquer pour transférer la commande.

Par exemple après avoir activé le volet puis choisir l'angle d'ouverture 100 et appliquer, on voit bien que le volet du salon simulé sur la maquette suivante est ouvert.

Ici on doit montrer que le système embarqué a réagi



**Figure III.16** Maquette simulant le fonctionnement

Une platine d'essaye(Bread Board) sur la quelle le montage de composants a été effectué.

### ➤ Afficher l'état de la pièce :

On peut cliquer depuis la page menu sur « afficher état » pour afficher l'état des composant de la pièce . On peut également : voir l'angle d'ouverture des volet, porte, ou bien l'état de l'alarme, ainsi la température et le gaz .

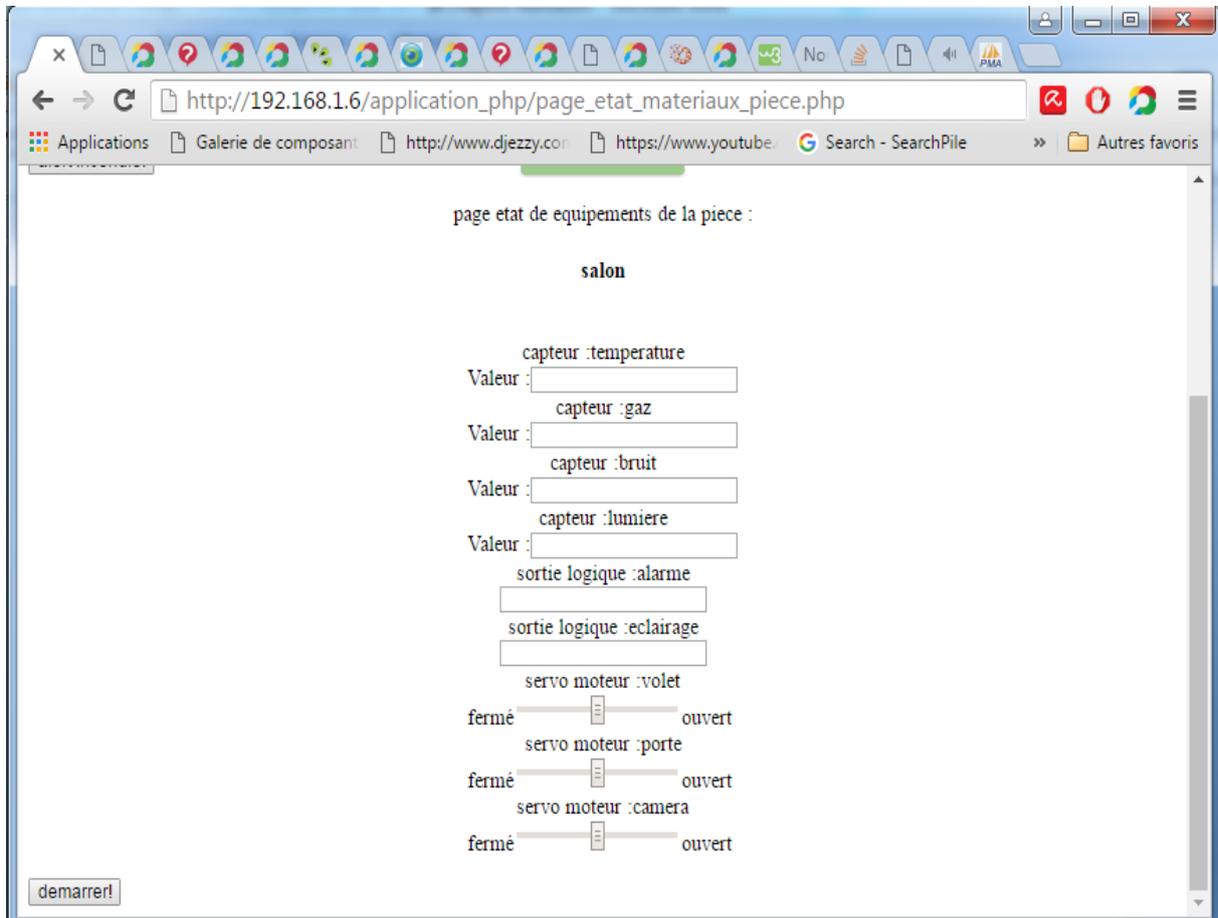


Figure III.17 Page état pièce

### ➤ Configuration :

L'utilisateur peut cliquer sur « configuration » pour configurer sa carte.



Figure III.18 Configuration de la carte

### ➤ Gestion des utilisateurs :

L'utilisateur après avoir accédé à l'espace utilisateur peut modifier ses coordonnées, peut ajouter des utilisateurs dans ce cas (admin) peut supprimer de simples utilisateurs.



Figure III.19 Gestion des utilisateurs

### III.V Conclusion

Dans ce chapitre, on a présenté la phase de réalisation de notre projet, l'environnement et les outils matériels et logiciels qui ont été utilisés pour implémenter et réaliser notre système . On a également présenté la maquette expérimentale ainsi que le principe de fonctionnement de chaque solution et les tests de validation.

Selon les résultats obtenus on peut affirmer que notre solution offre beaucoup de fonctionnalités dans le domaine de l'immoitique, a savoir les aspects relatifs a la sécurité, au confort, et a la compensation pour les personnes a mobilité réduite.

# **Conclusion générale**

# Conclusion Générale

L'immatique est une discipline visant à automatiser, centraliser et gérer les différentes unités d'habitation. Non seulement elle permet un contrôle total de ces derniers par l'utilisateur, mais elle permet aussi l'assurance de la sécurité, la prévention contre les intrusions et la détection des incendies ...etc.

Durant ce projet de fin d'études, on s'est intéressé à l'étude de besoins essentiels des utilisateurs disposants des biens d'habitations locaux et/ou réparties, tout en permettant un confort, une compensation et une sécurité. En effet, ce système pourra même être utilisé dans les hôtels, les hôpitaux et les bureaux des entreprises...etc.

Pour cela, ce travail a été organisé en trois chapitres. Le première avait pour but de définir le domaine aux quel il fait partie ainsi que les technologies utilisées. Le deuxième consistait à définir les besoins et d'établir une architecture et un plan de notre système. Enfin, le dernier été dédié à l'implémentation et à la réalisation d'une solution répondant au besoins définis auparavant.

L'élaboration de ce travail m'a permis, d'une part, d'approfondir mes connaissances et d'acquérir un savoir faire en plus à celui acquis durant les années de ma formation à l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, et d'autre part, de préparer mon intégration à la vie professionnelle et de me situer sur le marché des systèmes d'information et des systèmes embarqués.

Le travail que j'ai réalisé pourrait être complété et poursuivi sous différents aspects, notamment :

- Mise en place de plusieurs modes d'exploitation.
- L'adaptation de plusieurs modèles de cartes électroniques au système.
- Donner à l'utilisateur un peu plus de liberté par rapport au équipements a contrôler.
- Associer à chaque carte électronique une camera IP permettant de visionner et de récupérer le flux visuel.
- Sécuriser le système.
- Améliorer le graphisme de l'application web

## Bibliographie

1. Unité de commande électronique. *Wikipédia*. [En ligne] [Citation : 15 Avril 2016.] [https://fr.wikipedia.org/wiki/Sp%C3%A9cial:Citer/Unit%C3%A9\\_de\\_commande\\_%C3%A9lectronique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Sp%C3%A9cial:Citer/Unit%C3%A9_de_commande_%C3%A9lectronique).
2. Microsystème. *Wikipédia*. [En ligne] [Citation : 15 Avril 2016.] <https://fr.wikipedia.org/wiki/>.
3. Machine\_to\_machine. *Wikipédia*. [En ligne] [Citation : 16 04 2016.] <https://en.wikipedia.org/wiki/>.
4. **krief, francine**. *Les systèmes embarqués communicants : Mobilité sécurité autonomie*. s.l. : Hermes Science Publications, 2008.
5. **Caelen, Jean**. Systèmes interactifs multimodaux. *www-clips.imag.fr*. [En ligne] [http://www-clips.imag.fr/geod/User/jean.caelen/Publis\\_fichiers/SystemeMultimodal.pdf](http://www-clips.imag.fr/geod/User/jean.caelen/Publis_fichiers/SystemeMultimodal.pdf).
6. **Conallen, Jim**. *Concevoir des application web avec UML*. s.l. : Eyrolles, 2000.
7. *www.arduino.cc*. [En ligne] [Citation : 20 Mai 2016.]
8. **Karvinen, Tero**. *Les capteurs pour Arduino et Raspberry Pi : tutoriel et projets*. s.l. : Dunod, 2014.
9. **Eric, Daspét**. *PHP 5 avancé*. s.l. : Eyrolles, 2007.
10. *www.openclassrooms.com*. [En ligne] [Citation : 27 Mai 2016.] <https://openclassrooms.com/courses/dynamisez-vos-sites-web-avec-javascript>.
11. Présentation de JSON. *www.json.org*. [En ligne] <http://www.json.org/json-fr.html>.
12. *www.openclassrooms.com*. [En ligne] [Citation : 2 Juin 2016.] <https://openclassrooms.com/courses/apprenez-a-creer-votre-site-web-avec-html5-et-css3/mettre-en-place-le-css>.
13. firmware. [En ligne] <https://fr.wikipedia.org/wiki/Firmware>.
14. GNU Compilet Collection. [En ligne] [https://fr.wikipedia.org/wiki/GNU\\_Compiler\\_Collection](https://fr.wikipedia.org/wiki/GNU_Compiler_Collection).