

Dossier d'architecture : Maison du futur



Réalisé par :

Amine BENAMARA
Fatou DIAW
Massinissa LAHLOU
Hocine SAIB
Sabrina TAKKA

Encadré par M.Bruno GAS

Sommaire

1. Présentation du projet d'architecture système	3
1.1. Présentation du contexte et des objectifs du projet.....	3
2.1. Analyse de l'environnement.....	3
2.1.1. Environnement du système « Maison Domotique ».....	3
2.1.2. Description de l'environnement	4
2.2. Interfaces opérationnelles.....	5
2.3. Analyse des besoins.....	5
2.4. Analyse et consolidation des contextes opérationnels.....	6
2.4.1. Identification des contextes opérationnels du système	6
2.4.2. Analyse du contexte « En service » pour le système « Domotique »	7
2.5 Analyse des cas d'utilisations	7
3. Architecture fonctionnelle	8
3.1. Analyse des exigences fonctionnelles :	8
3.1.1. Traduire les besoins des parties prenantes en exigences	8
3.2. Analyse et architecture fonctionnelle	8
3.3. Architecture fonctionnelle statique	9
3.4. Architecture fonctionnelle dynamique	10
3.5. Identification des modes de fonctionnement	10
3.6. Interfaces fonctionnelles	11
4. Architecture organique	12
4.1. Analyse des exigences organiques	12
4.2. Analyse et architecture organique	13
4.3. Architecture physique statique	14
4.4. Architecture organique dynamique	14
4.5. Interfaces organiques	15
4.5.1 Consolidation des interfaces du système	15
4.5.2. Tableau d'interfaces	15
4.6. Identification des configurations organiques.....	16
4.6.1. Identification des configurations du « système domotique ».....	16
5. Dimensionnement du système.....	16
6. Conclusion	17

1. Présentation du projet d'architecture système

1.1. Présentation du contexte et des objectifs du projet

Avec l'évolution de la technologie et des systèmes intelligents, la domotique a connu un essor considérable. De plus en plus de systèmes domotiques, adaptés pour des applications variées, sont développés chaque jour, inspirant le choix de notre sujet.

La domotique est une source d'interrogation qui réveille la curiosité de tout ingénieur, ce qui promet des succès et des réalisations innovantes et révolutionnaires dans le futur proche.

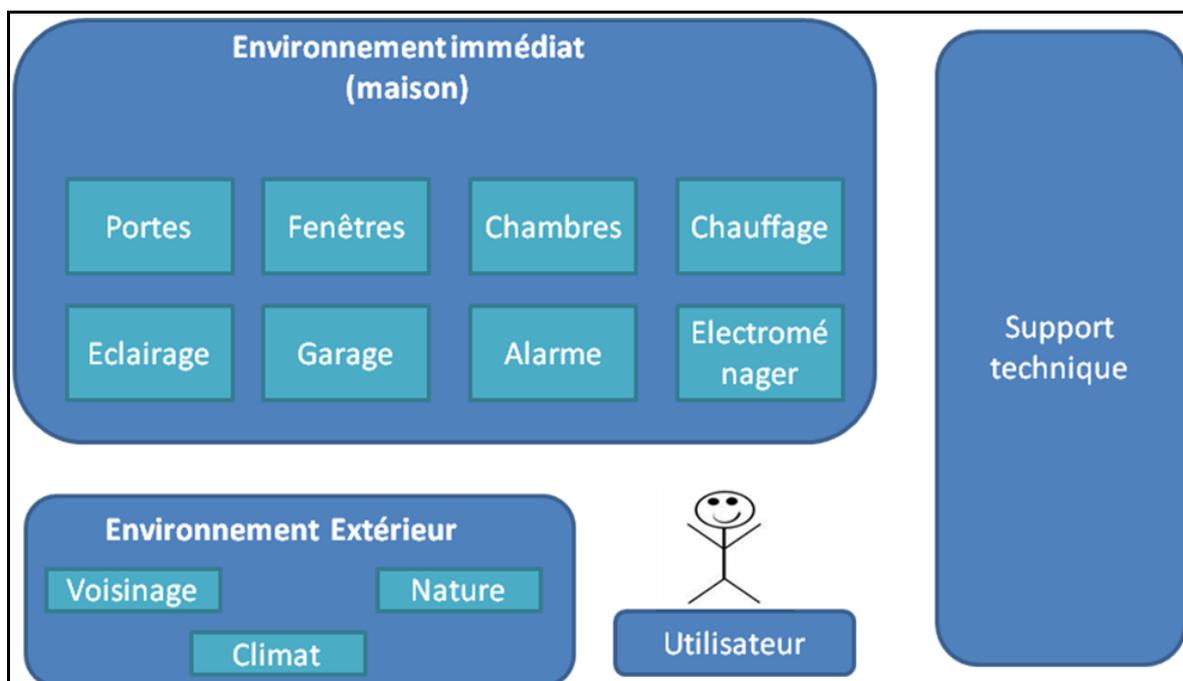
Notre projet a pour but de réaliser une maquette d'une maison complètement automatisée, adaptée aux besoins et exigences personnels de n'importe quel utilisateur, mais aussi capable d'apporter une assistance aux personnes en situation de handicap.

Elle sera équipée de plusieurs modules reliés entre eux et contrôlés à distance grâce à une application smartphone (Android).

2. Architecture opérationnelle

2.1. Analyse de l'environnement

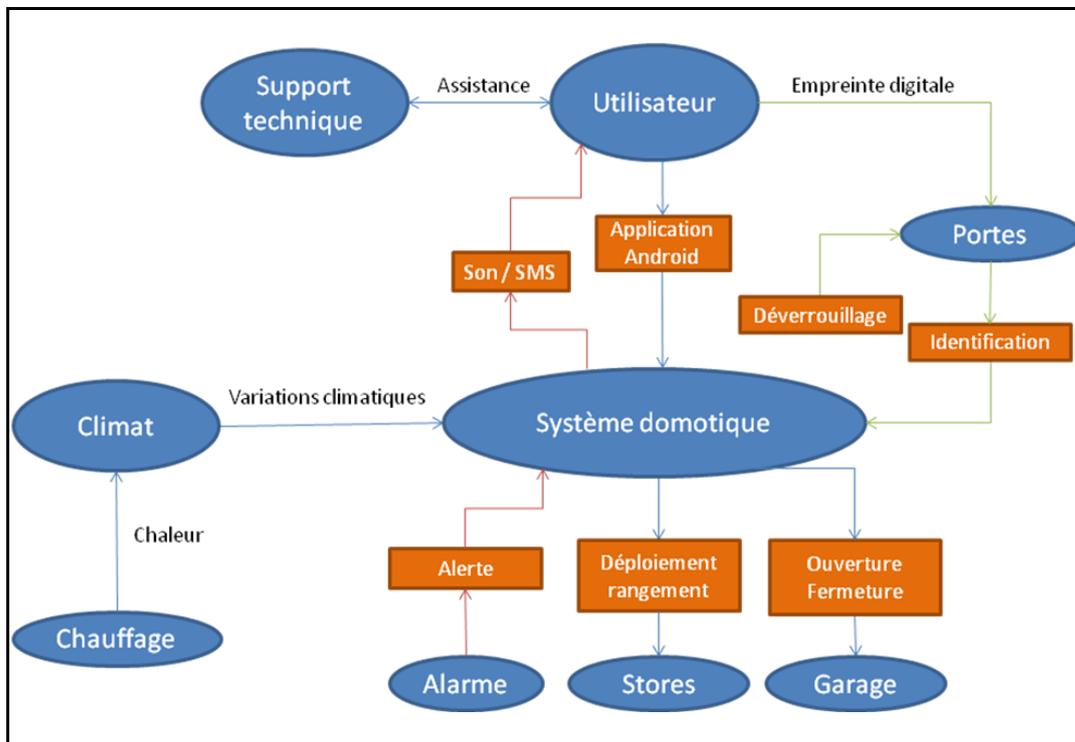
2.1.1. Environnement du système « Maison Domotique »



2.1.2. Description de l'environnement :

Modules	Environnement	Description
Eclairage	interne	Gestion de l'intensité de la lumière
Portes	interne	Verrouillage et déverrouillage par le propriétaire uniquement, via l'empreinte digitale ou sms
Chauffage	interne	Récupération de la température dans la maison.
Fenêtres	interne	Déploiement et rangement des stores
Garage	interne	Ouverture et fermeture de la porte du garage
Alarme	interne	Alerte en cas de tentative d'intrusion
Electroménager	interne	Appareils susceptibles d'interagir avec le système
Chambres	interne	Pièces bénéficiant des fonctionnalités du système
Utilisateur	externe	Gestion à distance de tous les modules via application Android
Voisinage	externe	Constructions avoisinant la maison
Climat	externe	Température, pression atmosphérique, précipitations, ensoleillement et humidité
Nature	externe	Environnement naturel
Support technique	externe	Assistance et service après vente

2.2. Interfaces opérationnelles



Identification des interfaces externes fonctionnelles et organiques

Nom du flux	Type de flux fonctionnel	Type de lien physique
Variations climatiques	Energie	I2C
Chaleur	Energie	
Empreinte	Information	Contact physique
Variations de position		

Tableau : Flux, type MEI et type d'interface organique

2.3. Analyse des besoins

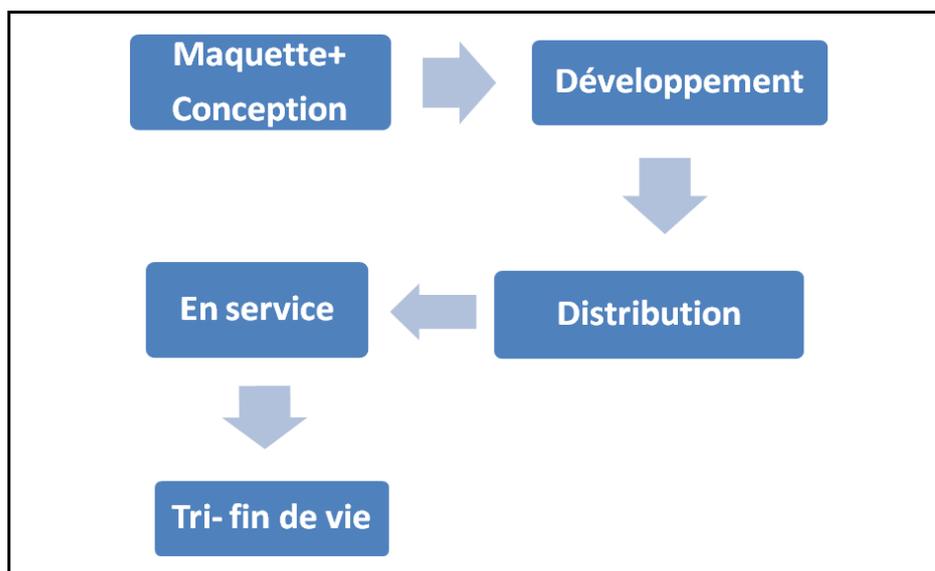
Dans cette partie, il suffit d'identifier, hiérarchiser et prioriser les besoins de l'environnement.

- Identifier les services et les contraintes imposées par l'environnement.
- Formaliser au moins un critère de validation par service et par contrainte.

Environnement	Service ou contrainte	Capacité	Critère(s)	Contexte
Maison	-Automatisation de la gestion de la maison pour offrir le bien-être exigé par les utilisateurs. -Piratage, Maintenance, Pas de gestion manuelle.			-Gérer à distance toute la maison
Personne	-Piloter et manipuler l'application via smartphone. -Perte d'appareil. -Pas de batterie.	-Distance maximale pour le Bluetooth		-Réussir à manipuler l'application

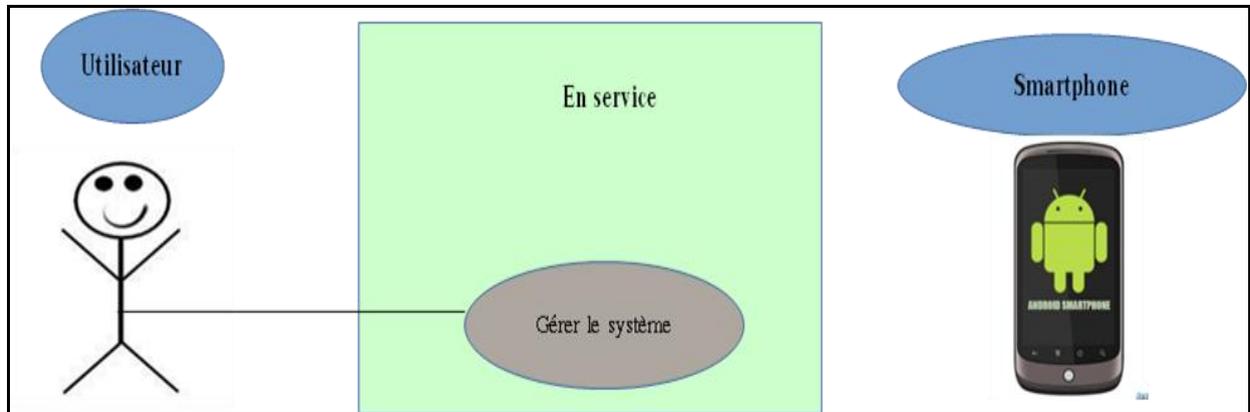
2.4. Analyse et consolidation des contextes opérationnels

2.4.1. Identification des contextes opérationnels du système

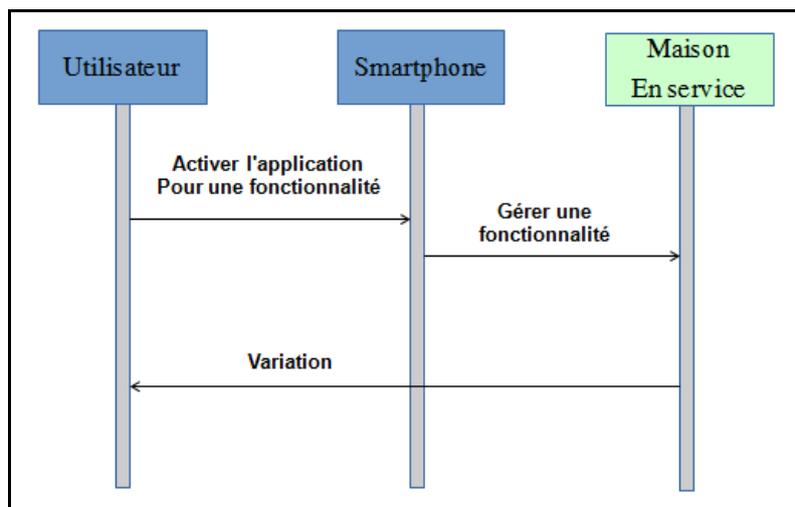


Cycle de vie du système

2.4.2. Analyse du contexte « En service » pour le système « Domotique »



2.5 Analyse des cas d'utilisations



Scénarios opérationnel pour les services du système

Utilisateur	Smartphone	Système
L'utilisateur envoie un flux vers le smartphone pour activer l'application.		
	Le smartphone envoie un flux au système (de Gestion).	
		Le système envoie un flux vers l'utilisateur (variations).

Tableau décrivant les scénarios opérationnels

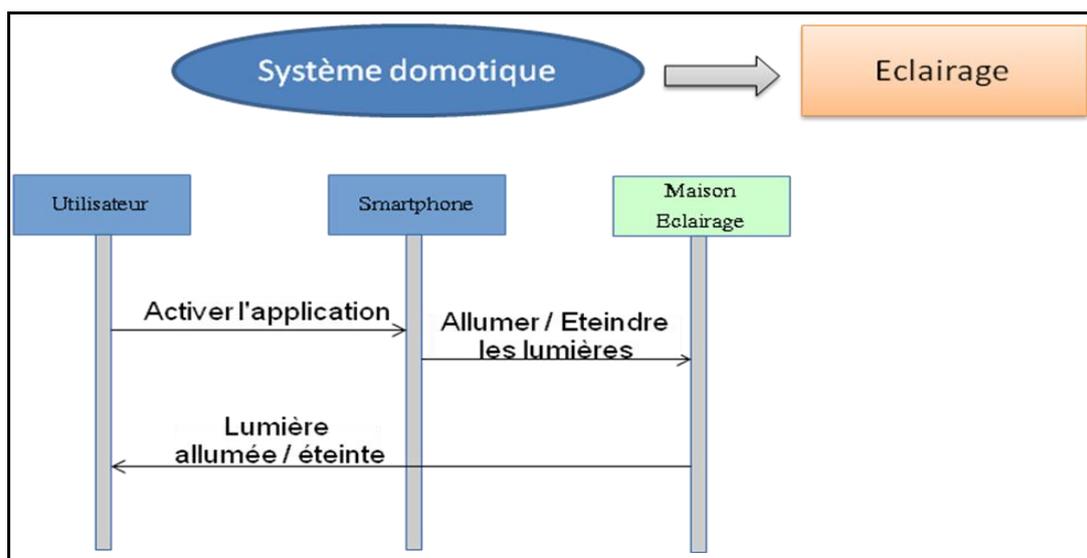
3. Architecture fonctionnelle

3.1. Analyse des exigences fonctionnelles :

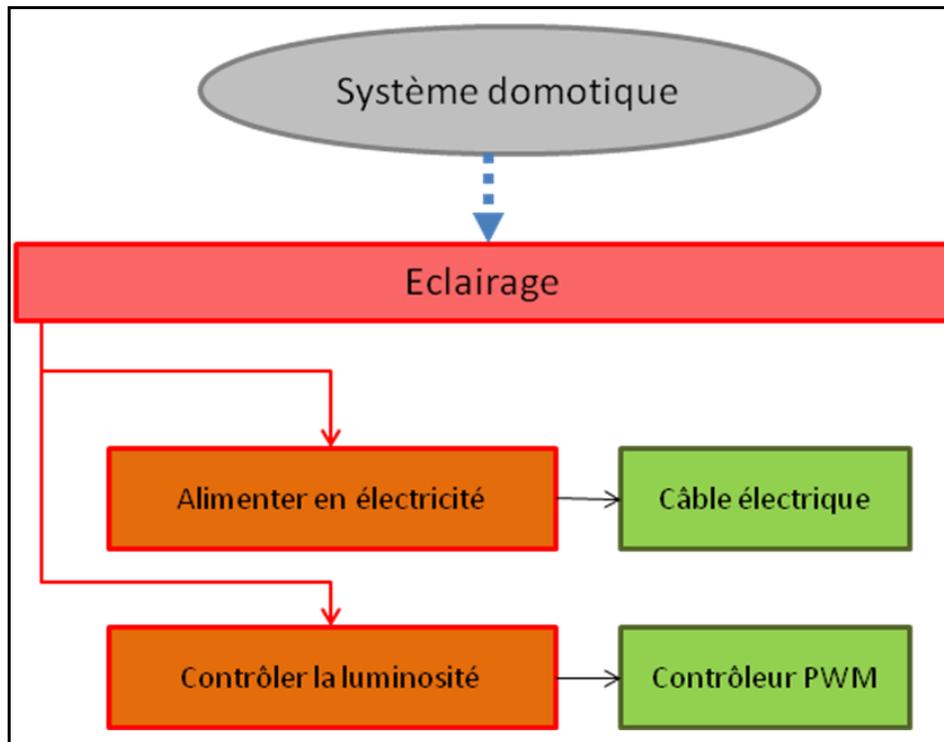
3.1.1. Traduire les besoins des parties prenantes en exigences

Nom de la fonction	Critère(s) de performance	Contexte
Allumer/Éteindre la lumière	Choisir à distance l'intensité voulue	Faire varier l'intensité de la lumière.
Déployer/Ranger les rideaux	Déployer les rideaux jusqu'au niveau de fenêtre voulu	Descendre ou pas les volets.
Verrouiller/Déverrouiller la porte	Ouvrir la porte d'entrée	Franchir la porte d'entrée.
Reconnaître le propriétaire via l'empreinte digitale	Assurance et tranquillité pour l'accès à la maison	S'assurer que la personne voulant accéder à la maison est bien le propriétaire.
Récupérer la température	Avoir une idée de la température à l'intérieur de la maison	Connaître la température dans la maison.
Ouvrir le garage	Stationner ou sortir la voiture, seul le propriétaire aura accès au garage	Accéder au garage par le propriétaire uniquement.

3.2. Analyse et architecture fonctionnelle

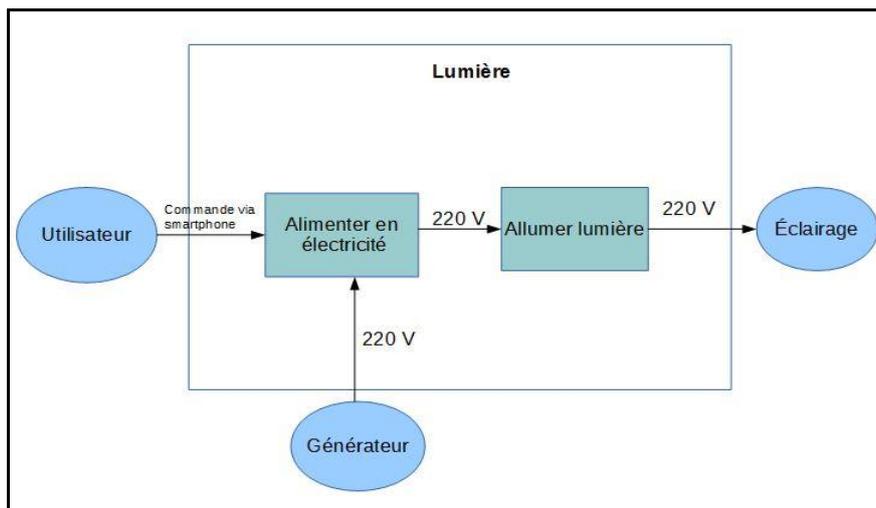


Identification de la fonction système couvrant le service « Eclairage » de l'utilisateur



Décomposition de la fonction système « Eclairage » en sous fonctions

3.3. Architecture fonctionnelle statique

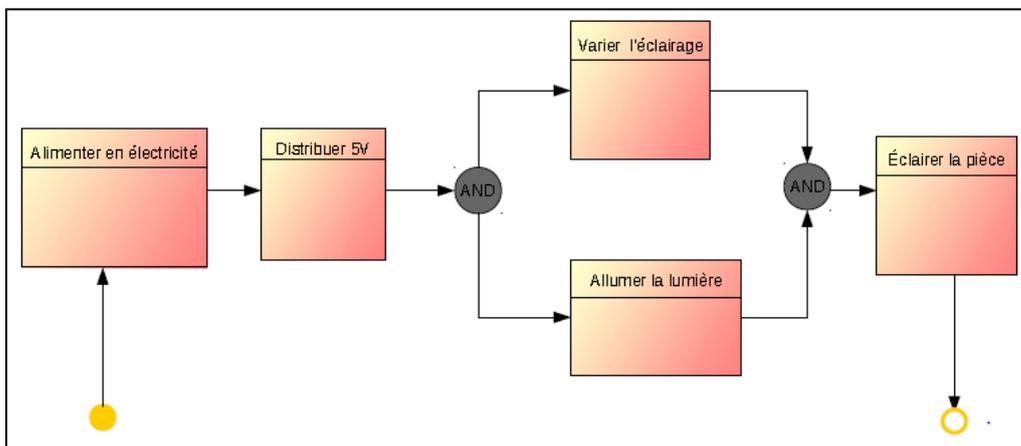


Architecture statique de la fonction système avec ses sous fonctions

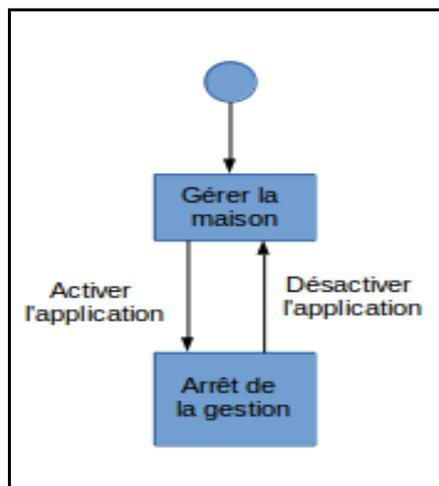
	Alimenter en électricité (F1)	Allumer lumière (F2)	Utilisateur	Générateur	Éclairage
Alimenter en électricité(F1)		220V			
Allumer lumière(F2)					220V
Utilisateur	Commande				
Générateur	220V				
Éclairage					

Tableau : Interface fonctionnelle

3.4. Architecture fonctionnelle dynamique



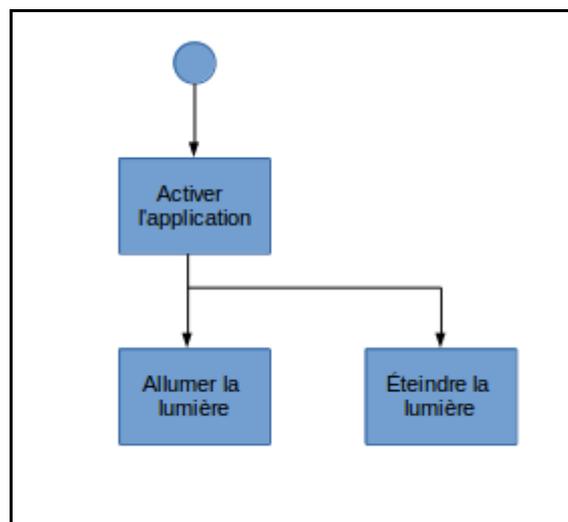
3.5. Identification des modes de fonctionnement



Identification et mise en forme des modes de fonctionnement du « Système domotique »

Maison du futur

Pour la fonction : **Allumer/Éteindre la lumière via l'application Android** :



Modes	Fonctions disponibles	Contextes couverts
Gérer la maison	Activer l'application	Gestion des fonctionnalités
Arrêt de la gestion	Désactiver l'application	Arrêt de la gestion

Matrice d'allocation pour le système Domotique

3.6. Interfaces fonctionnelles

Nom du flux	Description des données	Flux externe/interne	Recherché/Non Recherché (*)
Chaleur	Echange d'énergie	Externe	Non
Empreinte digitale	Transfert d'informations	Externe	Oui

Consolidation des interfaces fonctionnelles

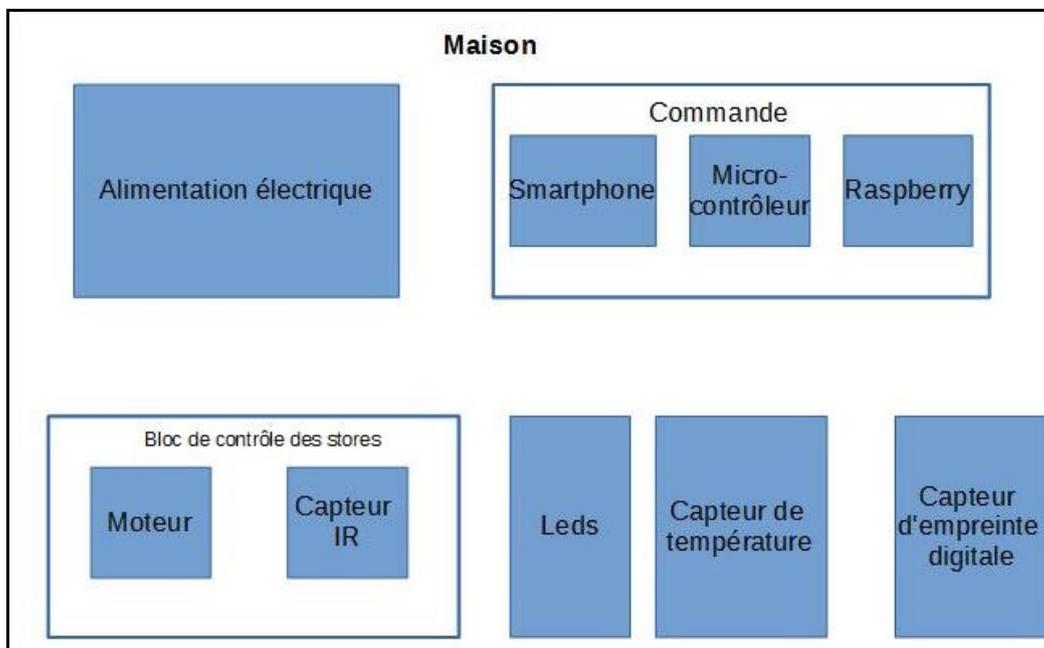
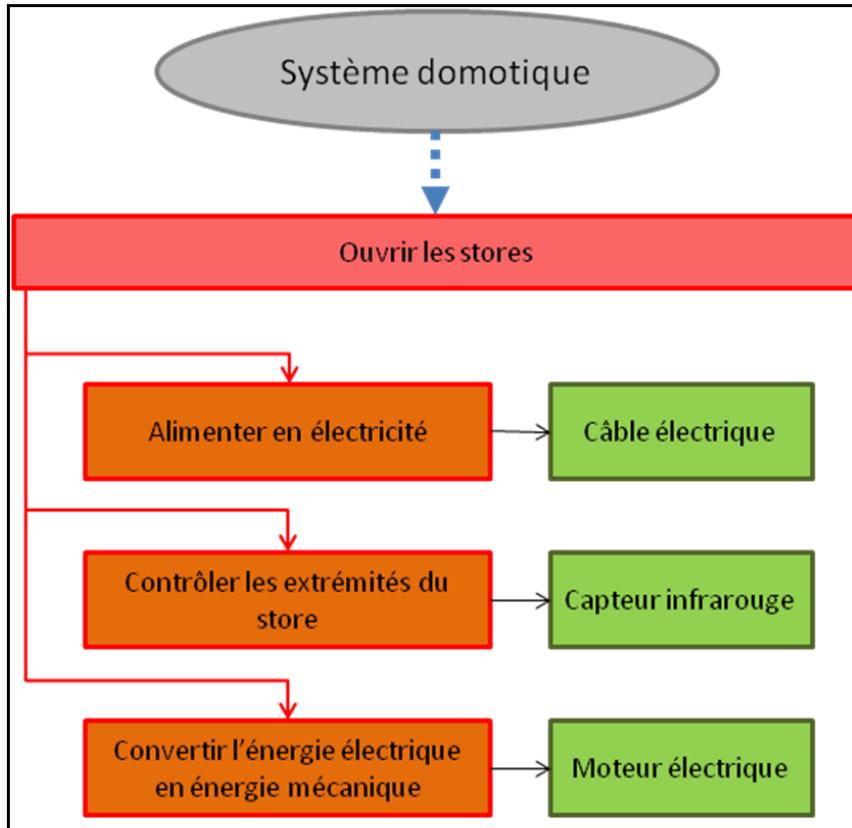
4. Architecture organique

Ces activités doivent être rebouclées avec l'architecture opérationnelle et l'architecture fonctionnelle.
Les activités de l'architecture fonctionnelle et organique peuvent être effectuées en parallèle.

4.1. Analyse des exigences organiques

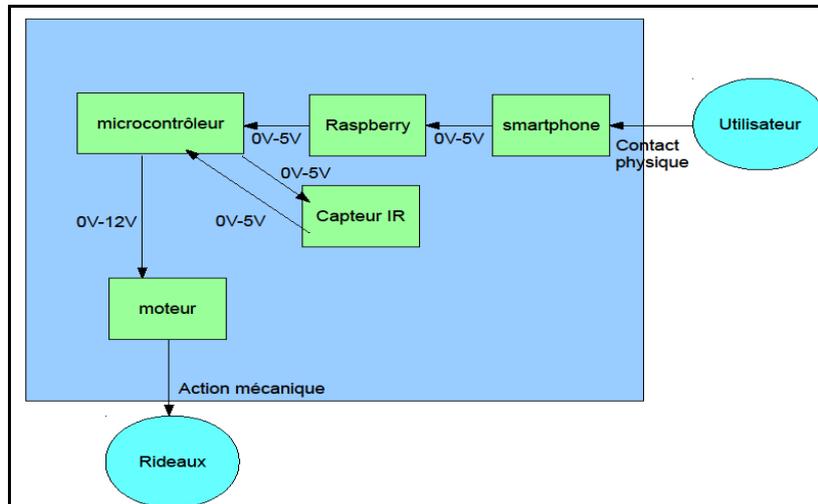
Caractéristique physique	Critère(s) de performance	Contexte
Luminosité variable	Rapidité précision	changement de la tension aux bornes des leds
Déploiement des rideaux	Rapidité	Un moteur qui enroule les rideaux et les déroule
Contrôle du Verrouillage de la porte	Rapidité avoir un écran LCD pour avoir un visuel sur l'état de la porte	Un microcontrôleur vérifie l'état de la porte et l'affiche sur l'écran LCD
Verrouillage sans clés	Fiabilité	Un capteur d'empreinte digitale verrouille ou pas la porte un système RFID verrouille ou pas la porte
Contrôle de la température	précision	Un microcontrôleur interroge le capteur de température
Activation de l'alarme	Fiabilité	Un capteur de mouvement sera activé ou pas par l'utilisateur

4.2. Analyse et architecture organique



4.3. Architecture physique statique

On dispose d'un boîtier central, considéré comme notre organe principal, constitué de la Raspberry qui permet de connecter tous les autres organes du système (microcontrôleurs, capteur de température, périphériques Bluetooth, etc.).



Scénario organique du scénario opérationnel nominal du service « Déployer les stores »

4.4. Architecture organique dynamique

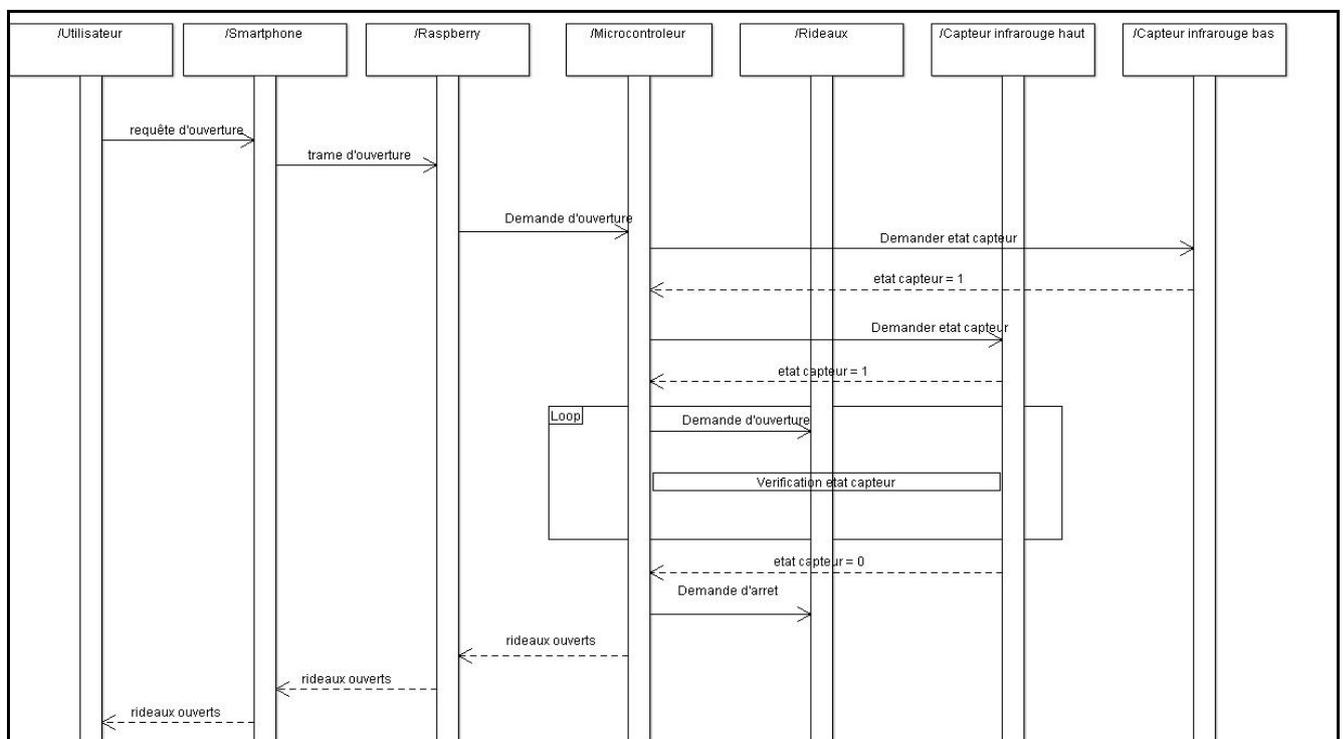


Diagramme de séquence du service « Déployer les rideaux »

4.5. Interfaces organiques

4.5.1. Consolidation des interfaces du système :

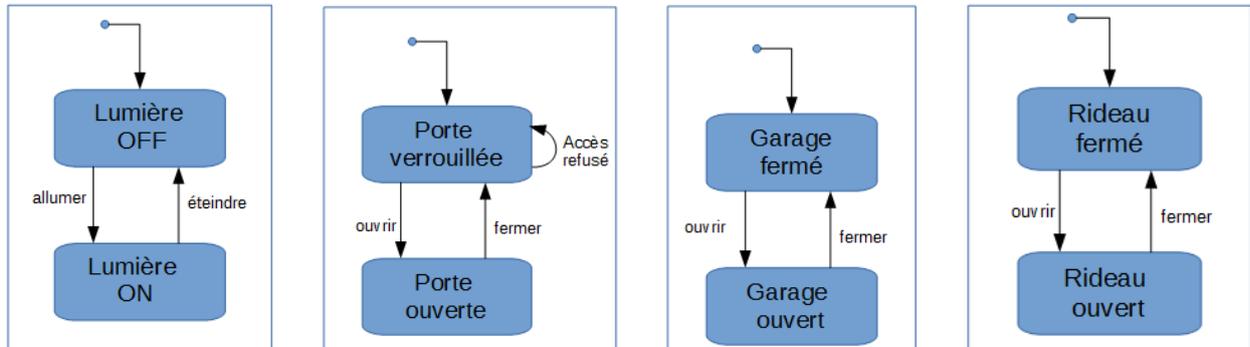
	Raspber ry	Microcontrôle urs	Capteur de température	Capteur de mouvement	Capteur RFID	Capteur d'empreinte digital	Capteur infrarouge	Moteur	Utilisateur	Smartphone
Raspberry		Liaison I2C	Liaison I2C	Liaison I2C	Liaison série	Liaison série				
Microcontrôleurs	Liaison I2C						Liaison filaire	Liaison filaire		
Capteur de mouvement	Liaison I2C									
Capteur de température	Liaison I2C									
Capteur RFID	Liaison série									
Capteur d'empreinte digital	Liaison série									Liaison Bluetooth
Capteur infrarouge		Liaison filaire								
Moteur		Liaison filaire								
Utilisateur										Contact physique
Smartphone	Liaison Bluetooth								Contact physique	

4.5.2. Tableau d'interfaces :

Nom de l'interface physique	Type de lien physique	Flux fonctionnels qui passent par le lien	Interface Externe/Interne
Liaison I2C	électrique	0-5V	Externe
Liaison série	électrique	0-5V	Externe
Liaison filaire	électrique	0-5V	Externe
Liaison filaire du moteur	électrique	0V-12 V	Externe
Contact physique : doigt	pression		Externe

4.6. Identification des configurations organiques

4.6.1. Identification des configurations du « système domotique »



Etude des états

Nom de la configuration	Etat des sous-systèmes ou des composants	Modes de fonctionnement couverts
Lumière	ON OFF	Gestion à distance
Porte	Verrouillée Déverrouillée	Gestion à distance
Rideaux	Fermé En cours d'ouverture Position intermédiaire Ouvert En cours de fermeture	Gestion à distance
Garage	Ouvert Fermé	Gestion à distance

5. Dimensionnement du système

Afin de mener à bien notre projet, nous l'avons dimensionné en se basant sur les caractéristiques suivantes :

- Le coût matériel qui s'élève à 100 euros et celui de la main d'œuvre à 13000 euros
 - La durée de vie du matériel estimée à 20 ans.
- Les lois d'identification de ces caractéristiques sont les suivantes : pour le coût, on s'est basé sur le prix du travail d'un ingénieur par jour qui s'élève à 400 euros j/h (jour/homme) . Quant à la durée de vie, elle se reporte à celle du système principal qui est la raspberry.

6. Conclusion

Le but de la réalisation de cette maison intelligente est de se mettre à la pointe de la technologie car cela représente une révolution dans le domaine de l'informatique et l'automatique.

Ce document d'architecture décrit entièrement les besoins du système domotique, il couvre les visions opérationnelles, fonctionnelles et organiques.

Le système conçu, par sa simplicité et sa diversité dans les fonctionnalités, permettra à l'utilisateur une certaine autonomie et un confort assuré.

Concevoir un tel système nécessite du matériel et une démarche de conception soigneusement choisis. En effet, le système sera divisé en plusieurs modules représentant chacun une fonctionnalité et le développement informatique de l'application le gérant sera également partagé en packages, spécifiant les différentes couches de notre application. Ce choix rend le système modulable et personnalisable selon les besoins.

La difficulté majeure à laquelle on a été confronté est le choix des protocoles de communication à utiliser. En effet, le mode de communication dépend de la nature du module, d'où une bonne connaissance de leurs fonctions. D'autre part, le protocole et le matériel imposent une contrainte sur le langage de programmation à utiliser. Cela représente également un aspect important car le type de langage adopté définit la manière de conceptualiser le système.