



REPUBLIQUE TUNISIENNE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Carthage

Institut National des Sciences Appliquées et de Technologie



Rapport

Spécialité : Réseaux Informatiques et Télécommunications

Conception d'une application Smart Home

Présenté par :

Arij Aguel

Ghofran Aloui

Imen Abidi

Shams Ben Mefteh

Année Universitaire : 2023 / 2024

Table des matières

I. contexte du projet

II. Cahier de charges

1. Etat de l'art

1.1 Maison intelligente

1.2 Etude de l'existant

1.3 Solution proposée

2. Analyse et Spécification des besoins

2.1 Acteurs

2.2 Besoins fonctionnels

2.3 Besoins non fonctionnels

3. Identification et représentation des besoins

3.1 Diagrammes de cas d'utilisation

3.1.1 Le cas d'utilisation d'un Client

3.1.2 Le cas d'utilisation d'un Administrateur

3.2 Diagrammes de séquences système

3.2.1 Les diagrammes de séquence système d'un Clients

3.2.2 Les diagrammes de séquence système d'un Administrateur

III. Conception

1. Analyse du domaine

2.1 Modèle du domaine

2.2 Diagrammes d'activité de navigation

2.2.1 Diagrammes d'activité de navigation d'unClient

2.2.2 Diagrammes d'activité de navigation d'un Administrateur

2.3 Diagramme d'état/ transition

2.4 Diagramme de déploiement

IV. Réalisation:

1. Développement de la partie cliente
2. Développement de la couche métier.....
3. Développement de l'application Passerelle:.....
4. Développement de la partie ARDUINO:.....

I. Contexte du projet :

Notre projet s'inscrit dans le cadre du Projet de Conception à l'INSAT, relevant de la matière d'Analyse et Conception des Logiciels. Notre mission consiste à mettre en œuvre une plateforme de surveillance à distance dédiée aux maisons, permettant le contrôle à distance des équipements domestiques via une tablette.

Tout au long du projet, nous étions amenés à mettre en place un nouveau concept qui est le SmartHousing et déployer une maquette le présentant.

II. Cahier de charges:

Ce rapport se focalise sur la mise en place d'un système de surveillance permettant d'accéder à distance aux données de nos entrepôts ou locaux, même lors de déplacements ou de vacances. Structuré en quatre chapitres, **le premier** explore l'état actuel du projet. **Le deuxième**, "Analyse et Spécification des Besoins", examine les fondements du projet en termes de fonctionnalités. La partie "Conception", dans **le troisième** chapitre, détaille la structure essentielle du projet, tandis que **le dernier chapitre**, dédié à la "Réalisation", expose la méthodologie d'implémentation et offre des extraits de l'interface de l'application. La conclusion récapitule nos contributions et évoque les perspectives futures .

1. Etat de l'Art :

1.1 Maison intelligente :

- **Définition :**

Une SmartHouse, ou maison intelligente, offre confort, sécurité, efficacité énergétique, et commodité, même à distance. Elle intègre des appareils et systèmes capables de communiquer entre eux, permettant un contrôle à distance depuis n'importe quel lieu, via téléphone ou Internet.

- **Les systèmes de surveillance à distance :**

Les systèmes de surveillance à distance, intégrant les hautes technologies actuelles, se répandent largement dans notre quotidien. Cette alternative pratique élimine la nécessité d'une présence permanente, offrant ainsi un contrôle aisé et rassurant sur l'équipement domestique, peu importe l'endroit où ils se trouvent.

1.2 Etude de l'existant :

Les plateformes existantes (**Konyks, Google Home, Alexa ou Smartlife....**) pour les maisons intelligentes présentent des avantages indéniables, mais elles ne sont pas à l'abri de certaines failles. Certains systèmes, bien que performants, peuvent souffrir de problèmes d'interopérabilité, limitant ainsi la possibilité d'intégrer des dispositifs de différents fabricants. De plus, la diversité des normes et protocoles de communication peut créer des défis de compatibilité. Les préoccupations en matière de sécurité demeurent une question cruciale, avec des risques potentiels de piratage des dispositifs connectés ou d'accès non autorisé aux données personnelles des utilisateurs.

1.3 solution proposée :

La solution que nous proposons a des objectifs très proches de plateformes nous avons mentionnées mais avec d'autres méthodes et une autre vision.

- L'une des choses dont on peut penser chez soi, c'est la température de la maison qui sera incluse dans notre projet.
- L'application peut être utilisée par chaque utilisateur ayant l'application connectée au réseau de la maison. Nous proposons que notre projet ait la possibilité de créer des comptes de nouveaux utilisateurs et un Administrateur soit responsable d'eux.
- Notre application se soucie d'avantage de l'interopérabilité, de la compatibilité et de la sécurité contre le piratage des appareils connectés ou l'accès non autorisé aux données personnelles des utilisateurs.

2. Analyse et Spécifications des besoins :

cette section clarifie les objectifs du projet et les analyse. Elle se divise en deux parties principales : premièrement, la mention des besoins fonctionnels et non fonctionnels, ainsi que l'identification des acteurs impliqués. Deuxièmement, la présentation des cas d'utilisation et des scénarios décrivant les fonctionnalités offertes par le système.

2.1 Acteurs :

➤ **Client** : c'est tout utilisateur disposant d'un Smartphone et d'un compte et qui demande un service concernant la maison dont il appartient tout en respectant ses droits d'utilisation.

➤ **L'Administrateur** : c'est l'acteur qui pourra gérer les comptes des clients en termes de validité et de droits d'accès.

2.2 Besoins fonctionnels:

➤ client :

- Creation de compte et authentification
- La commande et le controle des appareils connectés
- La gestion des notifications .
- La surveillance de la consommation.
- La gestion de la sécurité :(consultation de la camera de surveillance et Reception d'alertes en cas d'intrusion.
- Consultation de la Température

➤Administrateur :

- Gestion des comptes utilisateurs
- Le partage de l'accès.
- Analyser les données de consommation d'énergie
- La prise en charge de nouveaux appareils et fonctionnalités
- Gestion de mise à jour logicielle
- La maintenance (Diagnostic et résolution des problèmes techniques)
- La gestion de la sécurité

2.3 Besoins non fonctionnels:

>client :

- La fiabilité
- La confidentialité
- La facilité d'utilisation
- Rapidité de réponse

>Administrateur :

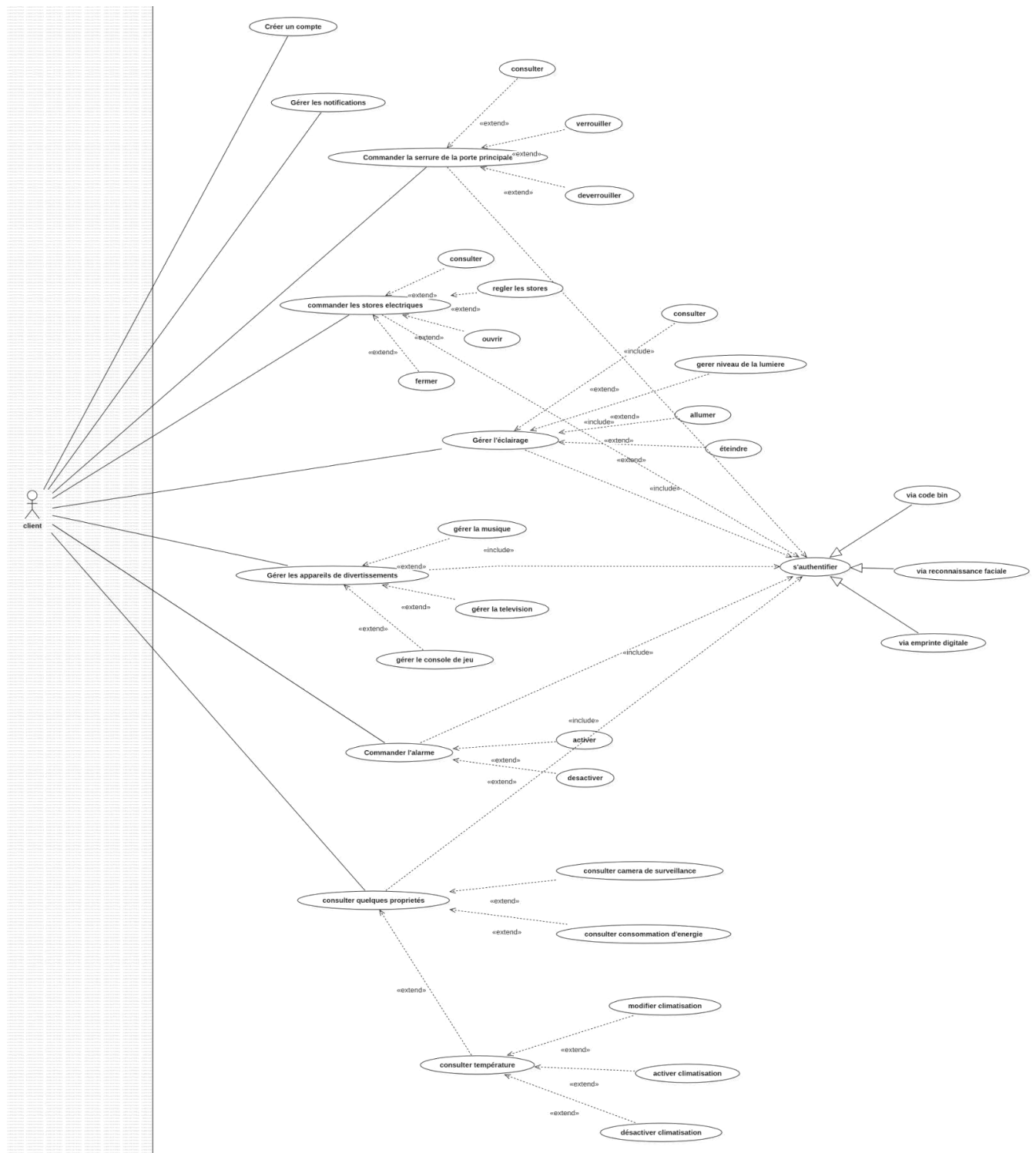
- La sécurité
- La résilience aux pannes de réseau et aux attaques.
- L'évolutivité : (capacité de prendre en charge de nouvelles fonctionnalités administratives et de nouveaux types d'appareils)
- Fiabilité (Mettre en place des mécanismes de sauvegarde pour les configurations critiques.)
- traçabilité : Enregistrer les activités administratives pour une traçabilité complète.

3. Identification et représentation des besoins

3.1 Diagrammes de cas d'utilisation

3.1.1 Le cas d'utilisation d'un Client

Nous présentons, ci-dessous, le diagramme de cas d'utilisation de notre système. Ce diagramme résume les fonctionnalités principales auxquelles nous nous intéressons.



Le système de maison intelligente débute en invitant l'utilisateur à s'authentifier. En cas d'absence de compte, une inscription est requise, impliquant la fourniture d'un nom d'utilisateur et d'au moins l'une des trois méthodes d'authentification disponibles (une photo, empreinte digitale ou code PIN)

L'authentification s'effectue via la tablette, soit par reconnaissance faciale, saisie d'un code PIN, ou empreinte digitale. Une fois authentifié, l'utilisateur peut alors gérer les appareils connectés de plusieurs manières :

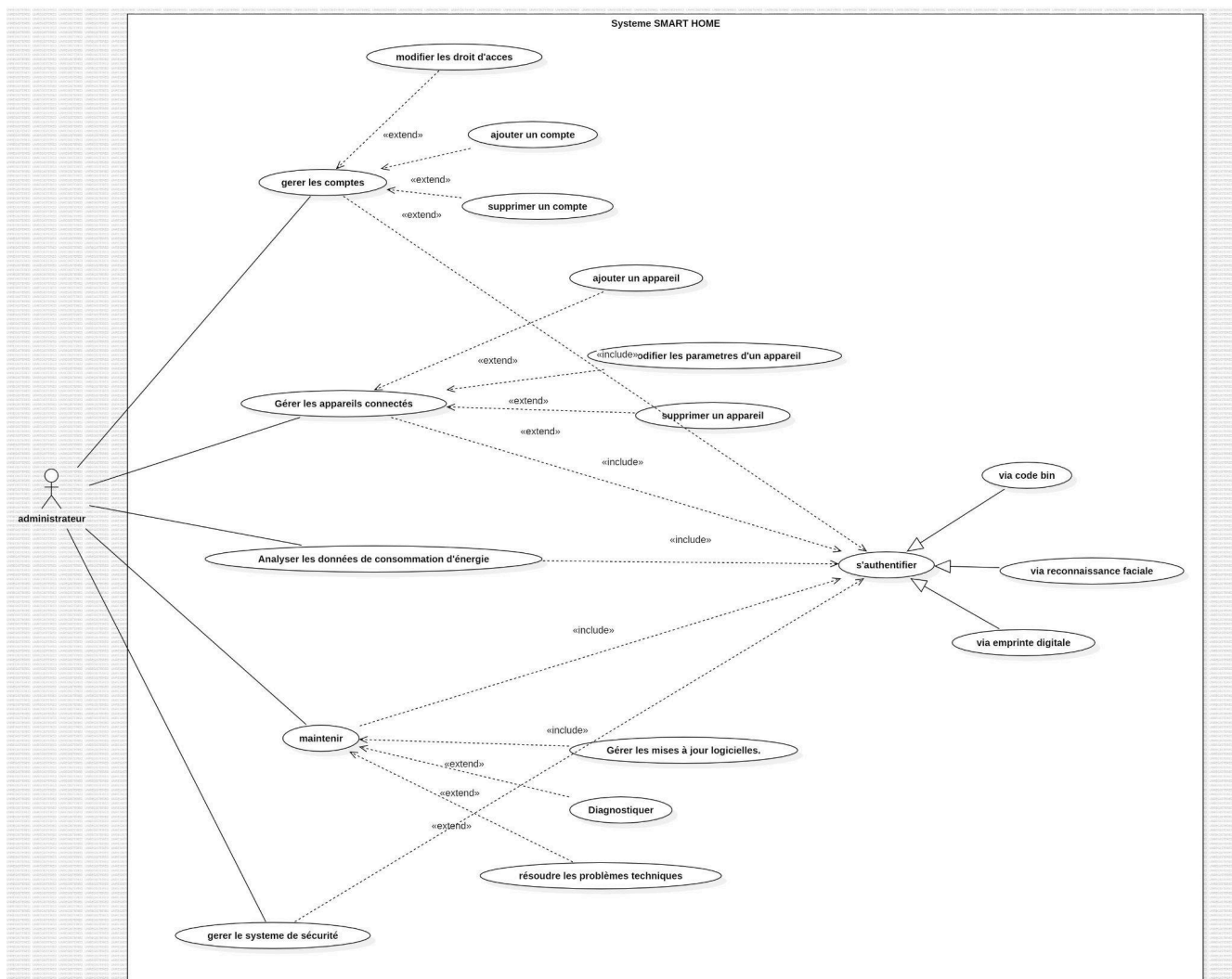
- Ajout d'un appareil.
- Modification des paramètres d'un appareil.
- Suppression d'un appareil.

De plus, l'utilisateur a la possibilité de commander la serrure de la porte principale (consulter, verrouiller, ou déverrouiller), d'allumer ou éteindre l'éclairage, ainsi que d'activer ou désactiver l'alarme. En outre, il peut consulter la caméra de surveillance, surveiller la consommation d'énergie et vérifier la température ambiante.

Classement des cas d'utilisation:

Cas d'utilisation	Priorité	Risque
Créer un compte	Haute	Haut
Commander la serrure de la porte principale	Moyenne	Moyen
commander les stores electriques	Basse	Bas
Commander l'allumage	Basse	Bas
Gérer les appareils connetés	Moyenne	Moyen
Commander l'alarme	Moyenne	Moyen
consulter quelques propriétés	Basse	Bas
s'authentifier	Haute	Haut

3.1.2 Le cas d'utilisation d'un Administrateur



L'administrateur commence s'authentifier de la même façon qu'un utilisateur normal. Il a également la possibilité de modifier les détails d'un utilisateur existant, notamment le nom, l'adresse e-mail ou le mot de passe. En cas de nécessité, l'administrateur peut supprimer un compte du système. Pour gérer les droits d'accès, il peut attribuer des autorisations spécifiques à un utilisateur, lui permettant de créer, modifier ou supprimer des appareils connectés.

En ce qui concerne les appareils connectés, l'administrateur peut ajouter un appareil en fournissant des informations de base telles que le type, l'identifiant et l'adresse IP. La modification d'un appareil existant est également possible, permettant des ajustements tels que le type, l'identifiant ou l'adresse IP. De plus, l'administrateur peut supprimer un appareil du système et configurer ses paramètres, tels que le nom, la localisation ou le mode de fonctionnement.

En matière de consommation d'énergie, l'administrateur peut accéder et analyser les données des appareils connectés via un tableau de bord ou un rapport, facilitant l'identification des tendances et la détection de problèmes potentiels.

Concernant la maintenance du système, l'administrateur est en mesure de gérer les mises à jour logicielles pour corriger les bugs et ajouter des fonctionnalités, ainsi que de résoudre les problèmes techniques pouvant affecter le système, tels que des pannes d'appareils ou des interruptions de service.

Pour la gestion du système de sécurité, l'administrateur peut configurer les paramètres de sécurité, tels que les mots de passe, les certificats et les pare-feu. De plus, il a la possibilité de gérer les alertes et les notifications de sécurité envoyées aux utilisateurs en cas de problème.

Classement des cas d'utilisation:

Cas d'utilisation	Priorité	Risque
Gérer les comptes	Haute	Hauye
Gérer les appareils connectés	Moyenne	Moyen
Analyser les données de consommation d'énergie	Moyenne	Bas
Maintenir	Haute	Haut
Gérer le système de sécurité	Haute	Haut
S'authentifier	Haute	Haut

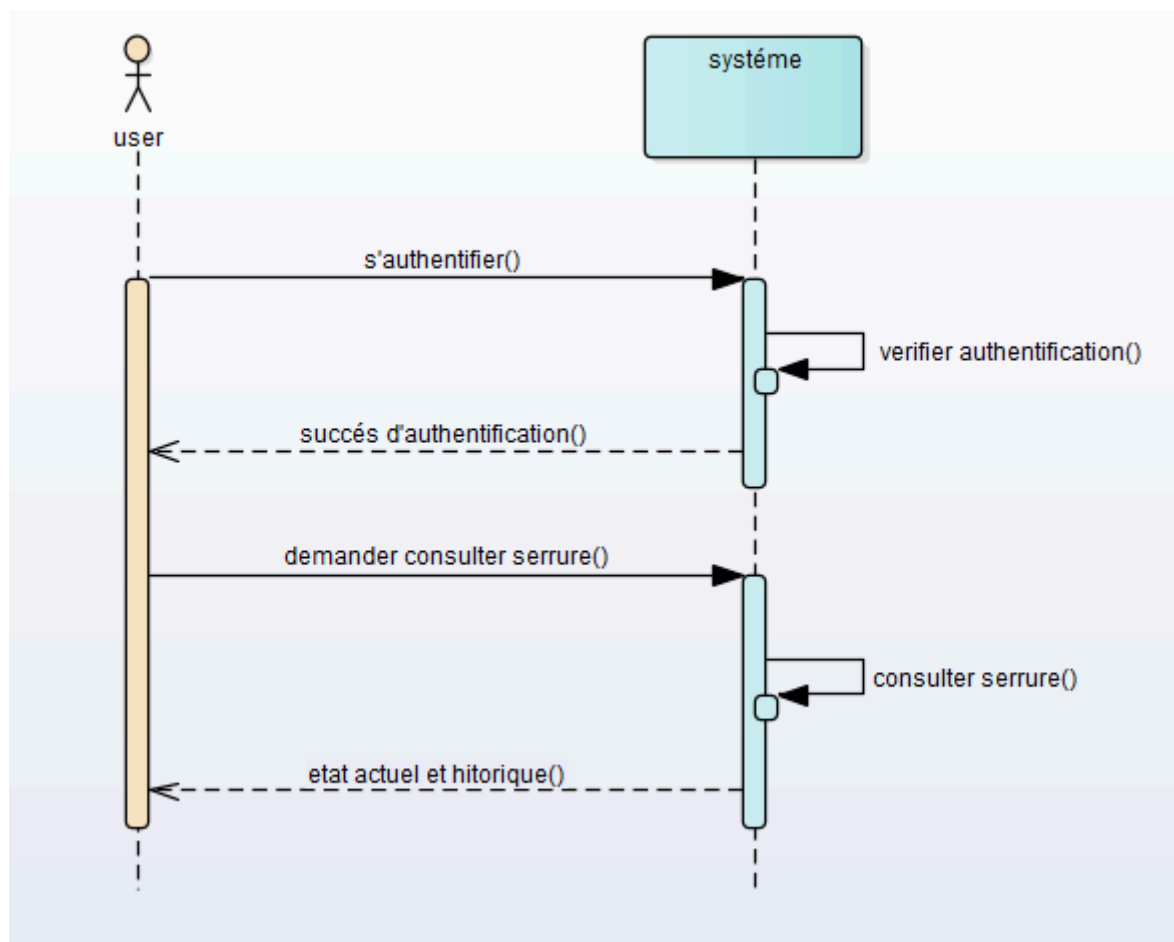
3.2 Diagrammes de séquences système

Dans ce qui suit, nous présenterons quelques diagrammes de séquences illustrant les interactions entre les acteurs et notre système et ce dans un scénario nominal et alternatif.

1.2.1 Les diagrammes de séquence système d'un Client

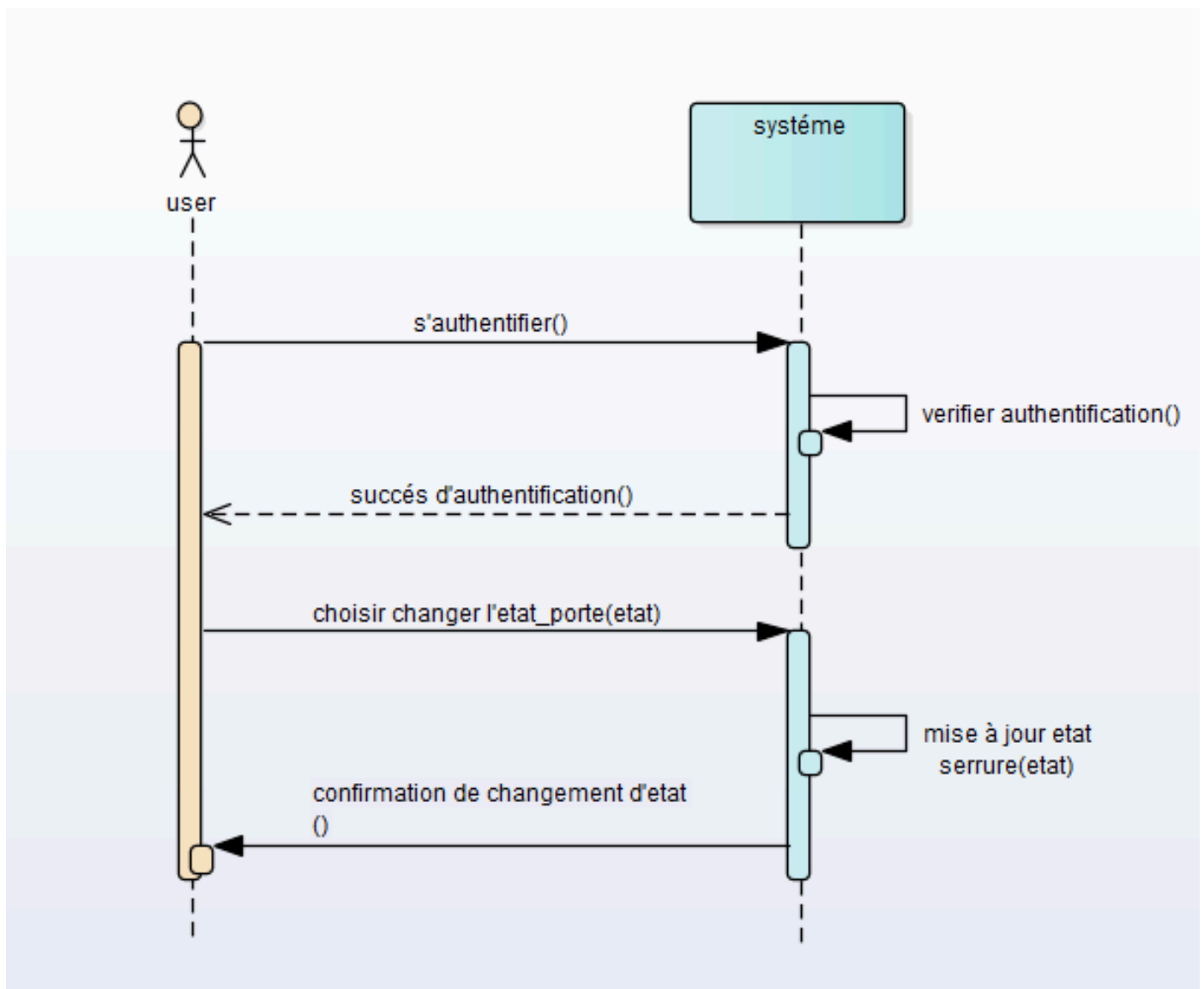
Demande de consultation de l'état de la porte:

L'utilisateur initie le processus en demandant au système de s'authentifier. Le système répond en effectuant une authentification valide. Une fois authentifié, l'utilisateur sollicite la consultation de la serrure. Le système répercute cette demande vers la serrure qui se consulte elle-même. En réponse, la serrure transmet à travers le système son état actuel ainsi que son historique. Enfin, le système affiche le résultat de la consultation à l'utilisateur, complétant ainsi le cycle d'interaction.



Changement de l'état de la porte:

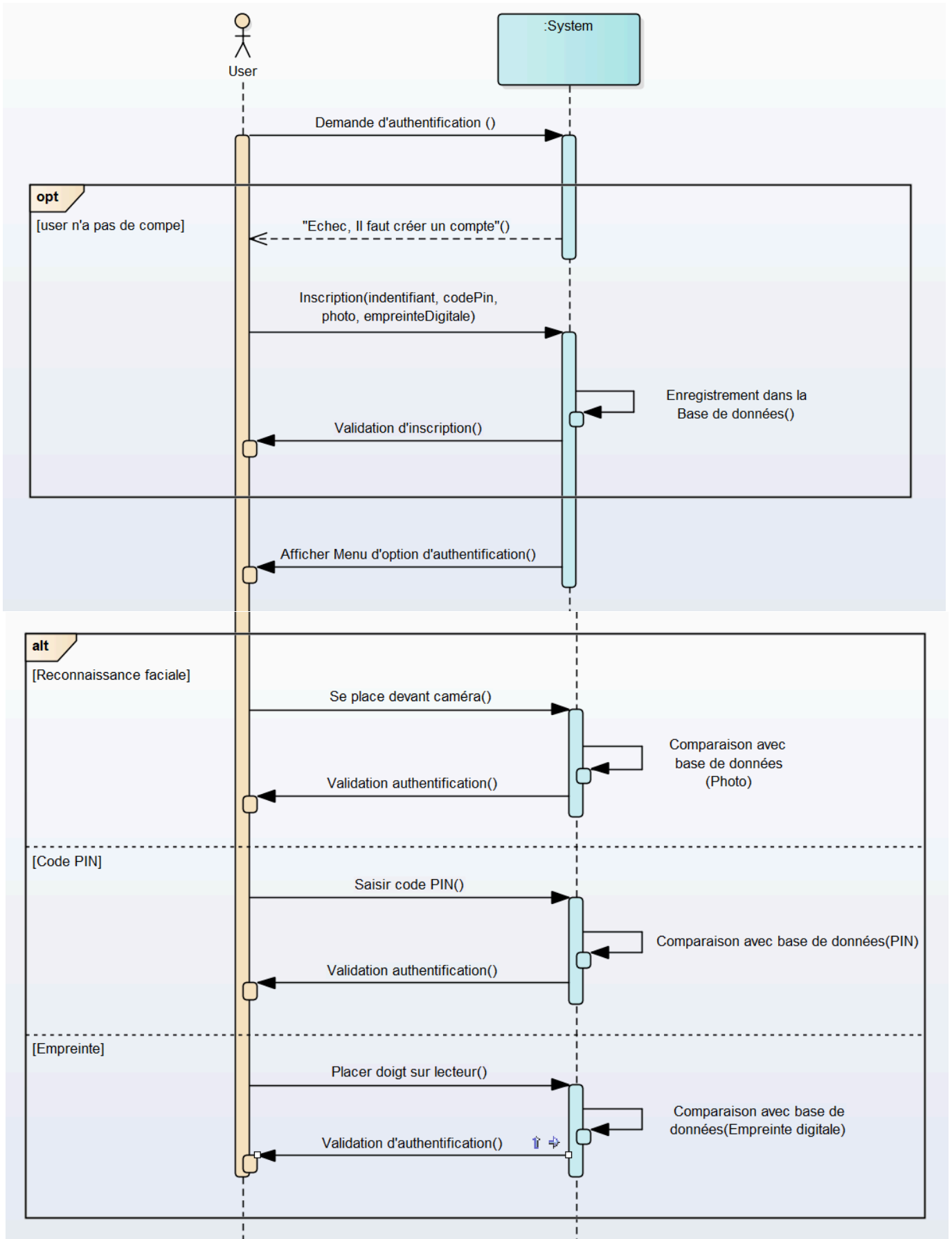
L'utilisateur déclenche le processus en demandant au système de s'authentifier. Le système réagit en fournissant une authentification valide. Une fois authentifié, l'utilisateur initie le changement d'état en appuyant sur le bouton dédié, entraînant une requête du système à la serrure pour modifier son état, en incluant l'état souhaité en tant que paramètre. La serrure effectue le changement d'état et informe le système de la mise à jour. En retour, le système confirme le changement d'état à l'utilisateur, complétant ainsi le processus de manière interactive et sécurisée.



L'authentification:

L'utilisateur initie le processus en demandant l'authentification au système. En cas d'absence de compte, le système répond par un message d'échec, indiquant la nécessité de créer un compte. L'utilisateur procède alors à l'inscription en fournissant un identifiant, un code PIN, une photo, ou une empreinte digitale. Le système enregistre ces informations dans sa base de données et valide l'inscription. À la fin de la séquence OPT, le système affiche un menu d'options d'authentification.

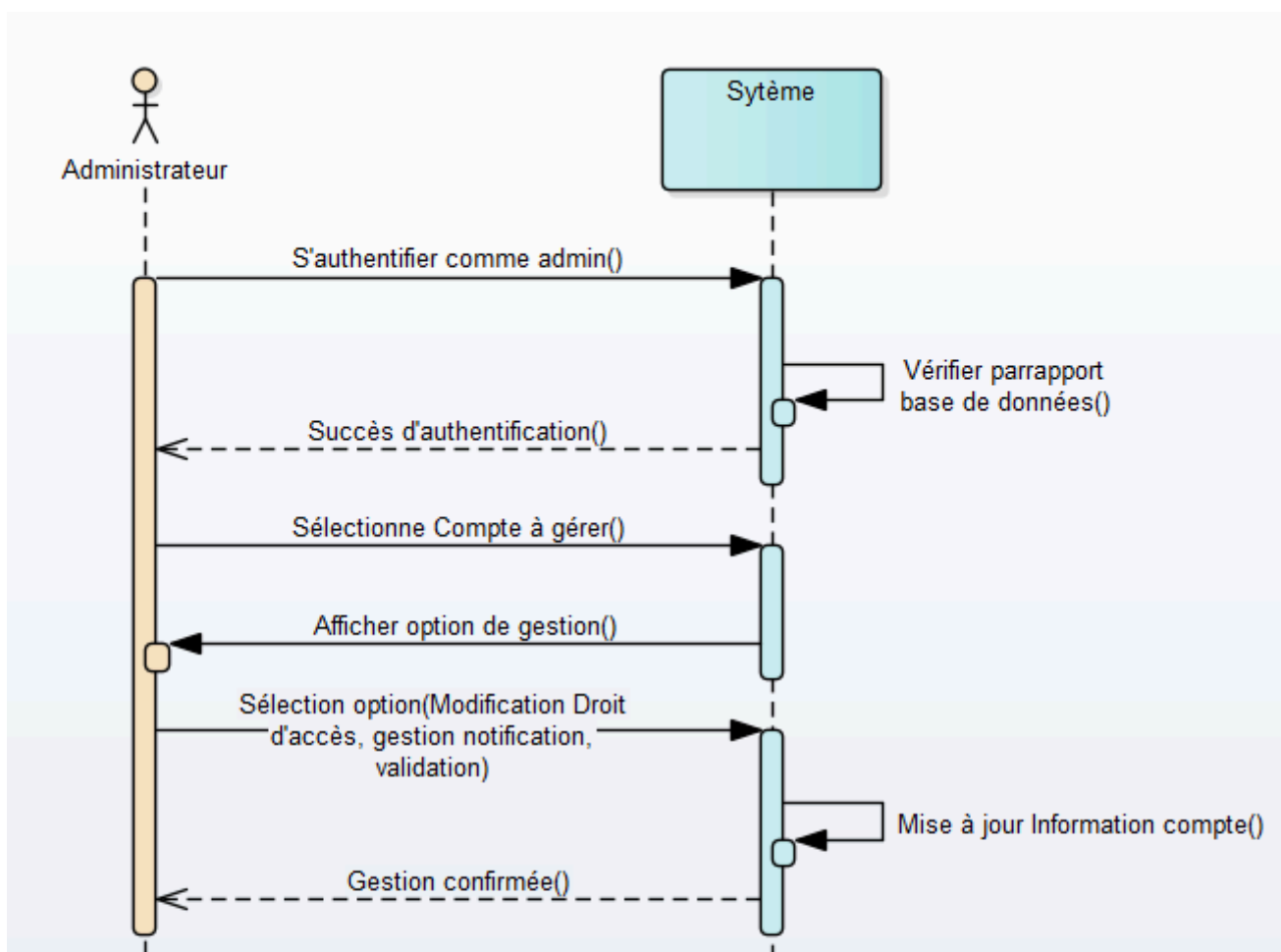
Si l'utilisateur opte pour la reconnaissance faciale, il se place devant la caméra, le système compare l'image avec la base de données (photo), et s'il correspond, valide l'authentification. En cas d'utilisation du code PIN, l'utilisateur le saisit, le système le compare avec la base de données (PIN), et en cas de correspondance, valide l'authentification. Pour l'empreinte digitale, l'utilisateur place son doigt sur le lecteur, le système compare avec la base de données (empreinte digitale) et, s'il correspond, valide l'authentification.



1.2.2 Les diagrammes de séquence système d'un Administrateur

Gérer les compte:

L'administrateur initie le processus en s'authentifiant auprès du système. Le système vérifie les informations par rapport à la base de données et, en cas de succès, notifie l'administrateur de l'authentification réussie. L'administrateur sélectionne ensuite le compte à gérer, entraînant l'affichage des options de gestion par le système. L'administrateur choisit une option spécifique, telle que la modification des droits d'accès, la gestion des notifications ou la validation. Le système met à jour les informations du compte en conséquence et confirme à l'administrateur que la gestion a été effectuée avec succès.

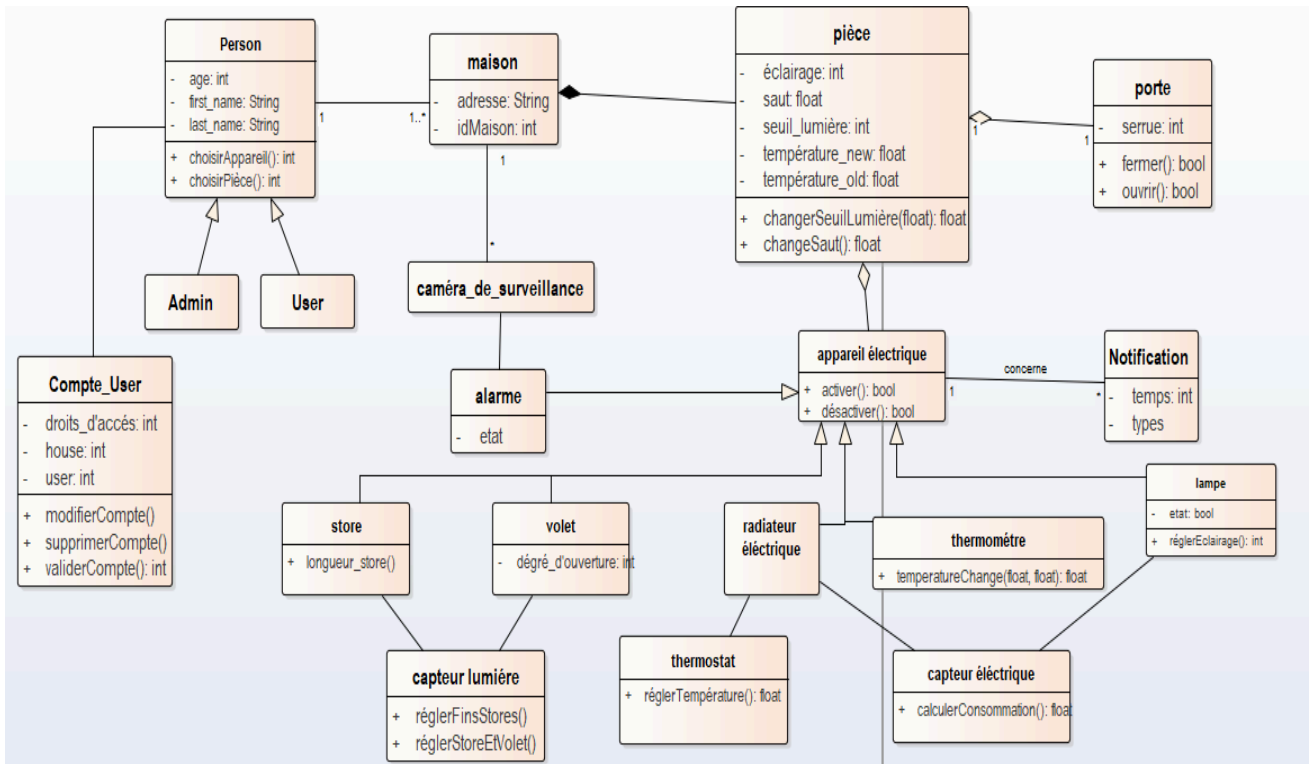


III. Conception:

Près avoir clarifié les différents besoins que le système doit assurer au cours du chapitre précédent, nous allons maintenant présenter la conception de notre projet.

1. Analyse du domaine

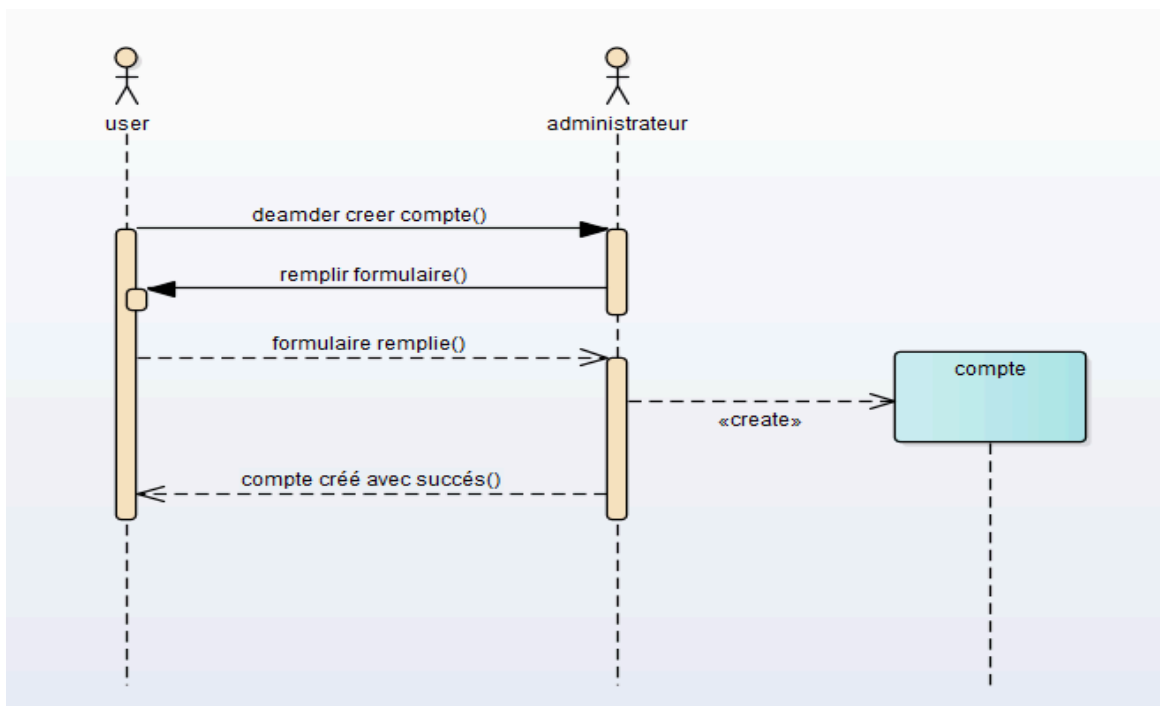
1.1 Modèle du domaine



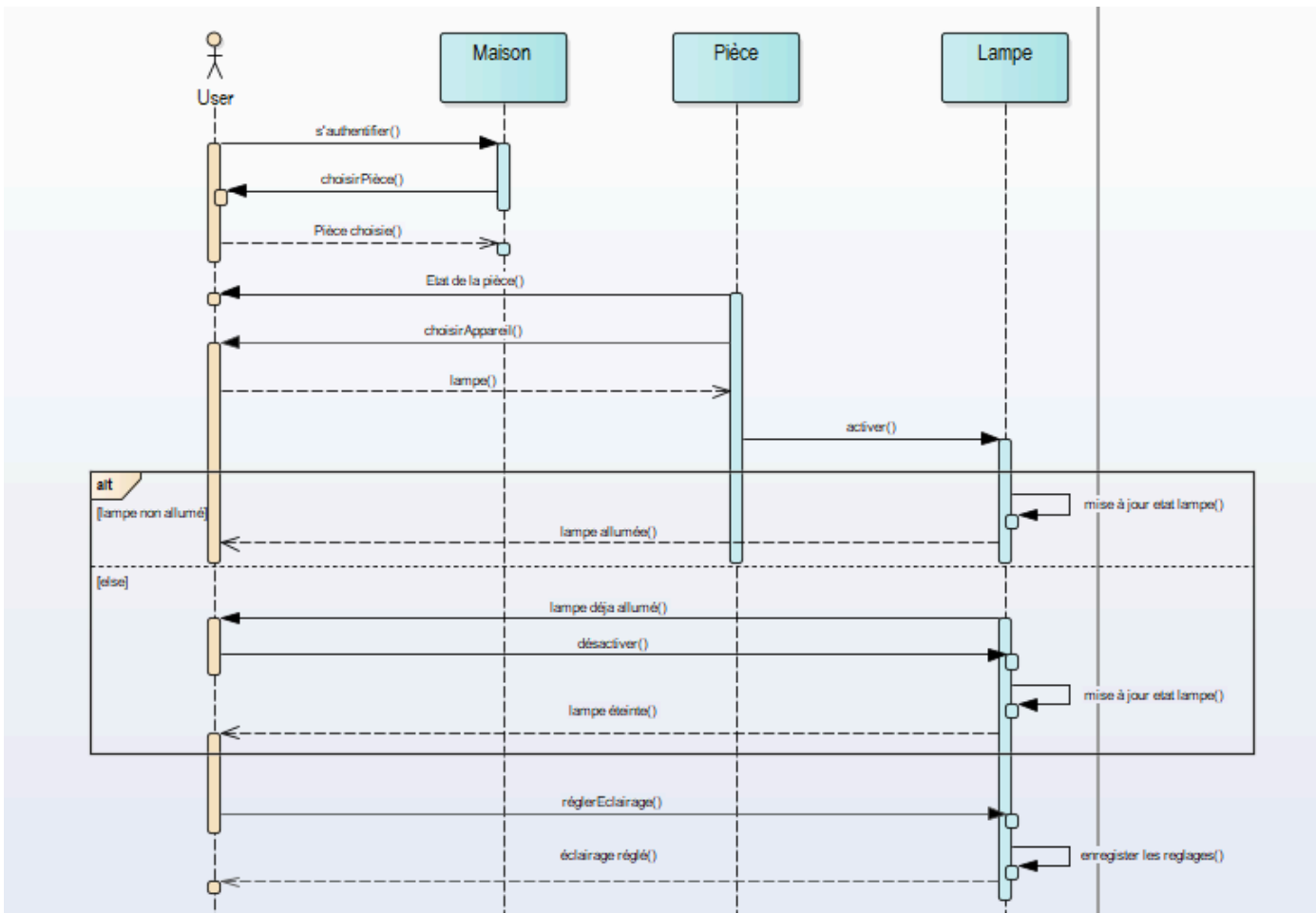
1.2 diagramme de séquence détaillé:

Nous cherchons à détailler un exemple de cas d'utilisation en utilisant un diagramme de séquence détaillé après avoir préalablement décrit les diverses classes constituant notre système.

créer un compte:



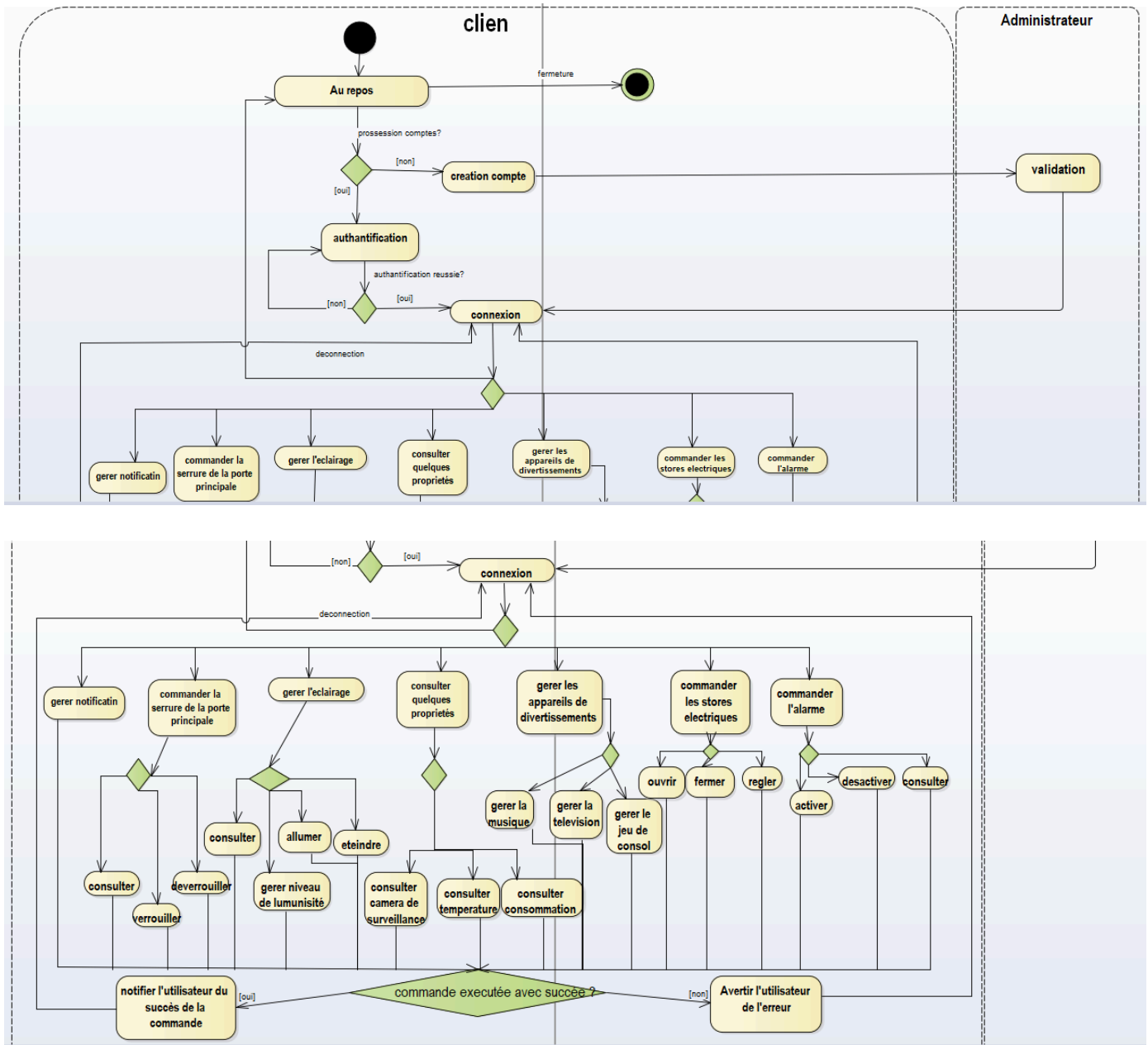
gérer l'éclairage:



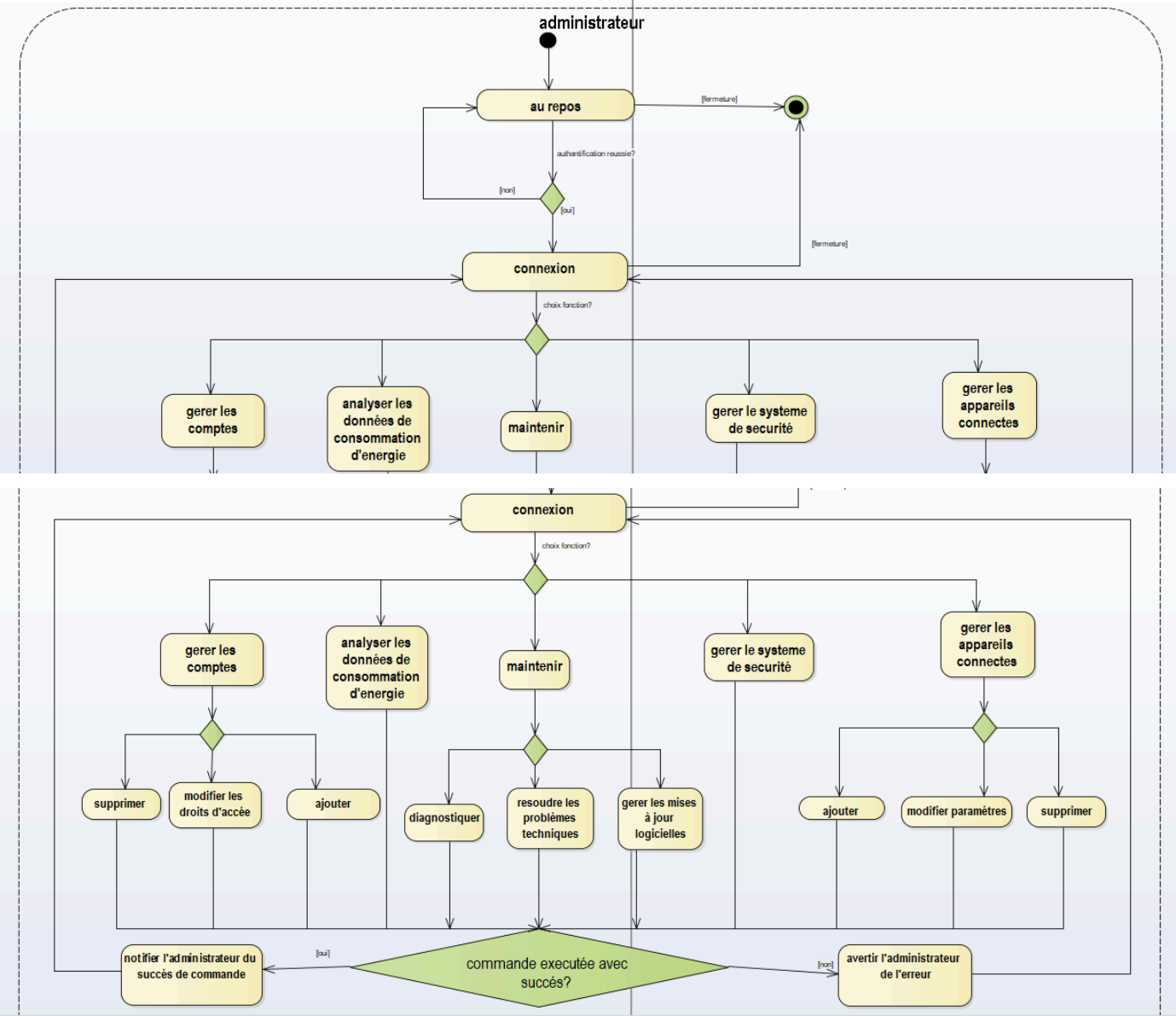
1.3 Diagrammes d'activité de navigation:

Ces diagrammes illustreront les transitions entre l'interface Homme-Machine et les services associés à chaque événement déclenché. Cela permettra de mieux comprendre les parcours que les utilisateurs peuvent emprunter pour accéder à un service spécifique.

1.3.1 Diagrammes d'activité de navigation d'un Client

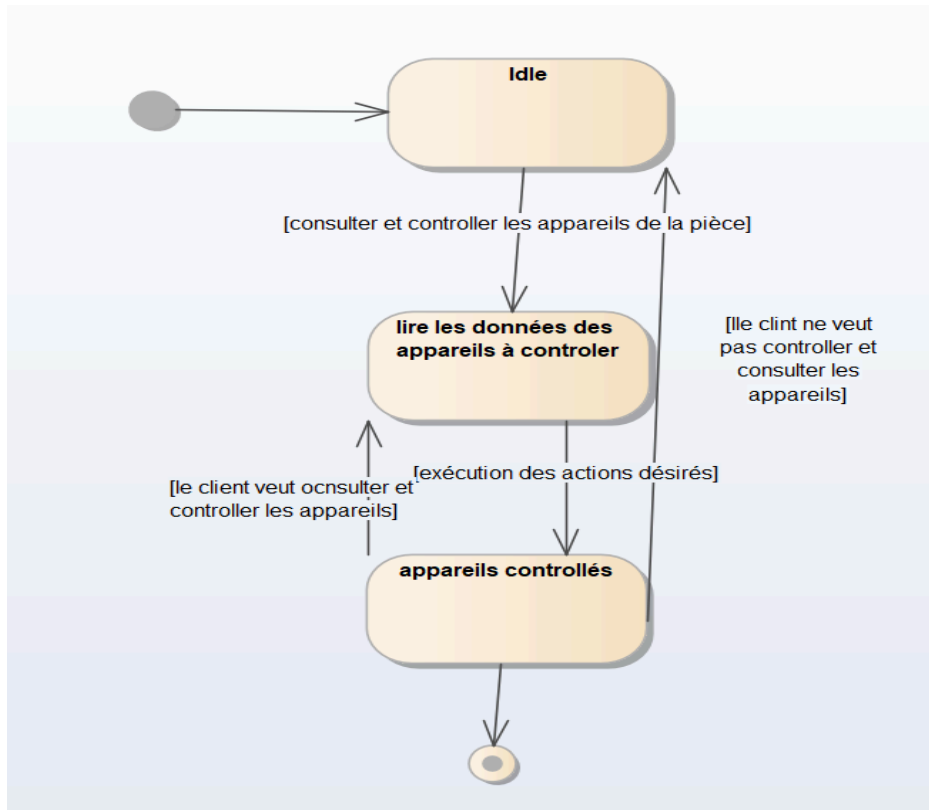


1.3.2 Diagrammes d'activité de navigation d'un Administrateur:

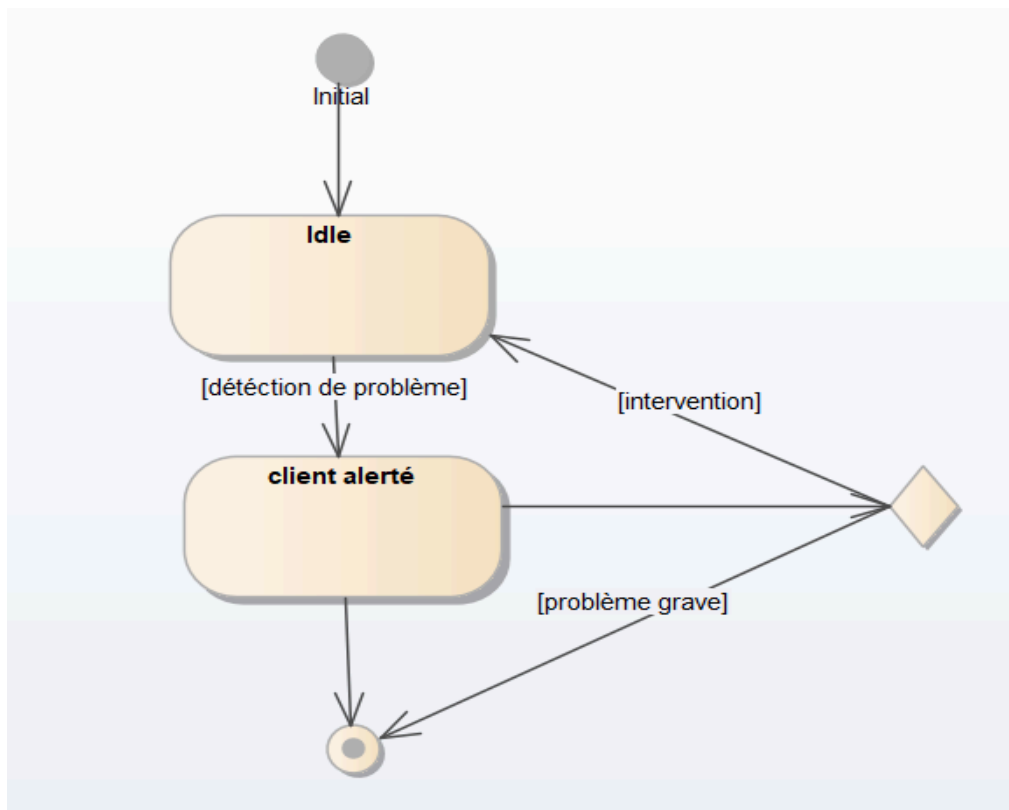


1.4 Diagramme D'Etat/Transition :

1.4.1 Pour le controle de la pièce :



1.4.2 Pour le contrôle de l'alarme :



1.5 Diagramme de déploiement:

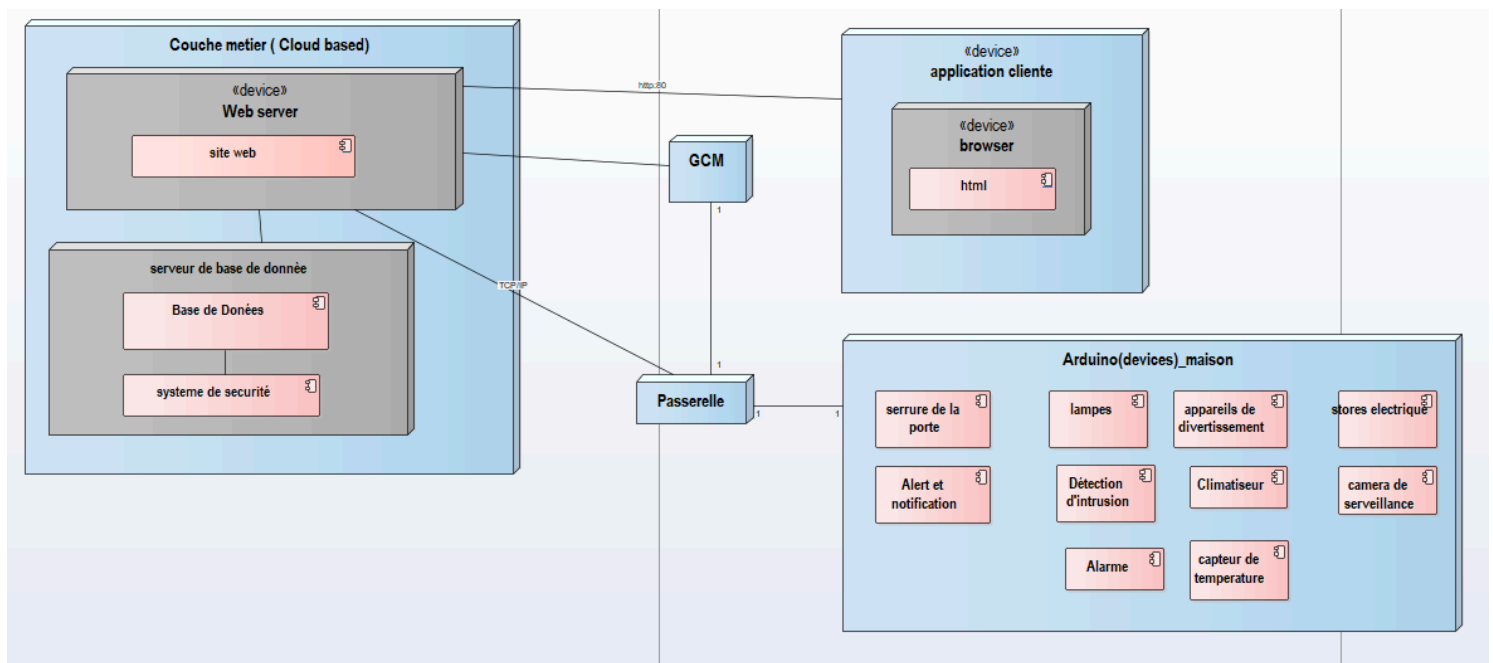
L'architecture du système ne se limite pas uniquement à ces aspects que nous venons d'évoquer, mais englobe également trois zones distinctes :

Environnement du Client: Cette zone s'étend partout dans le monde où l'utilisateur peut avoir accès à Internet. Les clients interagissent avec le système Smart Home via une interface web.

Réseau Internet : Cette zone englobe le serveur d'application et la base de données hébergés. Elle abrite également le service Web de Google Cloud Messaging (GCM), qui agit comme un coordinateur entre la couche métier (cloud based) hébergée et la troisième zone.

Environnement de la Maison : Cette zone se compose de deux éléments clés.

Tout d'abord, une application Passerelle qui dirige les requêtes et les informations entre l'utilisateur et les dispositifs de la maison. Ensuite, une plateforme qui représente le composant matériel responsable des tâches physiques telles que le contrôle des lampes, des stores, des capteurs, etc.



IV. Réalisation:

1. Développement de la partie cliente:

la partie client, sous la forme d'un site web, offre une interface conviviale et fonctionnelle pour permettre aux utilisateurs d'interagir de manière efficace et sécurisée avec le système global.

- **GraphQL** : Il s'agit d'un langage de requête pour les API, qui offre plus de flexibilité aux clients pour demander spécifiquement les données dont ils ont besoin. GraphQL peut être utilisé sur le protocole HTTP.
- **HTML** (Hypertext Markup Language) : Utilisé pour la structure et la présentation des pages web.
- **CSS** (Cascading Style Sheets) : Utilisé pour la mise en forme et la conception visuelle des pages web.
- **JavaScript** : Langage de script côté client qui permet d'ajouter des fonctionnalités interactives aux pages web.

2. Développement de la couche métier:

Notre système se connecte à une base de données distante via des scripts PHP exécutés côté serveur. Lorsqu'une requête client est reçue, le serveur identifie et appelle le script PHP correspondant. Celui-ci ouvre une connexion à la base de données distante, récupère les données, et les formate en JSON (JavaScript Object Notation) avant de les renvoyer au client.

- **PHP**: C'est un langage interprété exécuté du côté serveur et non du côté client. L'intérêt majeur de PHP est son interfaçage avec un grand nombre de bases de données d'une manière relativement simple et efficace.
- **MySQL**: Est un système de gestion des bases de données. Le serveur de base de données MySQL est très souvent utilisé avec PHP.

3 Développement de l'application Passerelle:

La passerelle assume la fonction d'un serveur en recevant les données du GCM et les transmettant à ARDUINO, et vice versa. Cette application est élaborée de manière à :

- Établir une connexion à Internet et au GCM afin de faciliter la communication d'informations avec la couche métier hébergée en ligne.
- Interagir avec la plateforme ARDUINO par le biais d'une connexion USB, permettant ainsi de transmettre les demandes provenant du client.

→Le langage de programmation choisi pour l'implémentation de la passerelle est le Java.

4 Développement de la partie ARDUINO:

Le logiciel Arduino a pour principales fonctions d'écrire, compiler et transférer des programmes sur la carte Arduino, ainsi que de communiquer avec cette dernière. Dans notre projet, l'implication d'Arduino réside dans la facilité de contrôler la manipulation de l'équipement physique, ce qui accélère la conception et la réalisation matérielle.

→**Verrouillage / déverrouillage** de la serrure : dès que le client demande l'ouverture / fermeture de la serrure, l'ARDUINO ordonne le servomoteur de réaliser cette tâche.