
Dossier de spécification

Incrément 2

Responsable du document : Hugo BOUY

État du document : Version finale

AVERTISSEMENT :

Le présent document est un document à but pédagogique. Il a été réalisé sous la direction de Jérôme DELATOUR, en collaboration avec des enseignants et les étudiants de l'option SE, groupe A1 (Hugo BOUY, Bastien CASSAR, Paul CHIRON, Paul JURET, Laurent LETENNEUR, Mathis MOULIN, Romain TROVALLET) du groupe ESEO. Ce document est la propriété de Jérôme DELATOUR du groupe ESEO. En dehors des activités pédagogiques de l'ESEO, ce document ne peut être diffusé ou recopié sans l'autorisation écrite de ses propriétaires.

Table des versions

Date	Actions	Auteur	Version	Révision
27/05/2023	Divers corrections de typos et de cohérence	Romain TROVALLET	2.5	0
27/05/2023	Correction divers (typo, cohérence)	Hugo BOUY	2.4	0
27/05/2023	Ajout de la Pop-up et de la logique vidéo indisponible et suppression de TAM	Hugo BOUY	2.3	1
27/05/2023	Suppression du moteur	Hugo BOUY	2.3	0
25/05/2023	Relecture et correction diverse après AN	Hugo BOUY et Romain TROVALLET	2.2	0
25/05/2023	Correction des CU et des fonctions après AN	Hugo BOUY	2.1	1
24/05/2023	Ajout descriptions manquantes dans contexte physique	Hugo BOUY	2.1	0
23/05/2023	Relecture et validation pour AN Spec du 24/05/2023	Toute l'équipe	2.0	0
22/05/2023	Suppression du terme "Base de données"	Hugo BOUY	1.5	1
22/05/2023	Mise à jour du CU Ouvrir Porte	Hugo BOUY	1.5	0
22/05/2023	Mise à jour des CU avec la communication entre AOP et SS	Hugo BOUY	1.4	1
22/05/2023	Mise à jour du CU Initialiser Board	Hugo BOUY	1.4	0
22/05/2023	Mise à jour CU Consulter Calendrier + CU Reconnaître Visage	Romain TROVALLET	1.3	0
09/05/2023	Correction avant Incrément 2	Romain TROVALLET	1.2	0
21/03/2023	Correction des CUs après AC	Laurent LETENNEUR	1.1	3
20/03/2023	Correction architecture matérielle après AC	Hugo BOUY	1.1	2
18/03/2023	Màj des références documentaires	Paul CHIRON	1.1	1
17/03/2023	Corrections mineurs en live de l'AC Spec	Paul JURET et Romain TROVALLET	1.1	0
16/03/2023	Relecture et validation pour AC Spec du 17/03/2023	Toute l'équipe	1.0	0

Date	Actions	Auteur	Version	Révision
15/03/2023	Màj archi matérielle et description générale après consulting	Hugo BOUY	0.9	1
15/03/2023	Ajout des parties 2.4, 2.5 et 2.6	Paul JURET	0.9	0
15/03/2023	Modification des CUs	Laurent LETENNEUR	0.8	7
15/03/2023	Relecture CUs	Paul CHIRON	0.8	6
15/03/2023	Modification contexte physique	Paul JURET	0.8	5
15/03/2023	Ajout de mots aux dictionnaire du domaine et des hyperliens	Bastien CASSAR	0.8	4
13/03/2023	Correction des CUs, mise en page et dictionnaire de domaine	Hugo BOUY	0.8	3
12/03/2023	Modification des CUs	Laurent LETENNEUR	0.8	2
12/03/2023	Modification bibliographie et dictionnaire de domaine	Paul CHIRON	0.8	1
12/03/2023	Modifications et finitions contexte physique	Mathis MOULIN	0.8	0
12/03/2023	Relecture des CUs	Paul CHIRON	0.7	1
11/03/2023	Ajout des CUs	Laurent LETENNEUR	0.7	0
10/03/2023	Relecture description générale et caractéristiques des acteurs	Hugo BOUY	0.6	1
09/03/2023	Modifications et finitions contexte logique	Bastien CASSAR	0.6	0
08/03/2023	Modification Intro et Acteurs	Paul CHIRON	0.5	1
08/03/2023	Ajout partie description générale	Paul JURET	0.5	0
08/03/2023	Modification IHM et Modification MàE	Bastien CASSAR	0.4	2
07/03/2023	Modification acronymes et dictionnaire de domaine	Paul CHIRON	0.4	1
07/03/2023	Ajout partie architecture matérielle	Hugo BOUY	0.4	0
06/03/2023	Ajout des descriptions générale et textuelles	Mathis MOULIN	0.3	2
06/03/2023	Ajout d'une IHM	Bastien CASSAR	0.3	1
05/03/2023	Ajout partie Acteurs	Paul CHIRON	0.3	0
05/03/2023	Ajout partie Intro	Paul CHIRON	0.2	0
04/03/2023	Ajout partie IHM et Modification MàE	Bastien CASSAR	0.1	0
02/03/2023	Création du document	Paul CHIRON	0.0	0

Table des matières

Table des versions	2
Table des matières	4
1 Introduction	6
1.1 Objet	6
1.2 Portée	6
1.3 Définitions, acronymes et abréviations	7
1.4 Références	8
1.5 Vue d'ensemble	8
2 Description générale	9
2.1 Caractéristiques des acteurs	10
2.1.1 Acteurs directs	10
2.1.2 Acteurs indirects	10
2.2 Environnement	11
2.2.1 Architecture matérielle et logicielle	11
2.2.2 Les interfaces du système	12
2.2.3 Les contraintes de mémoire	18
2.2.4 Les activités	18
2.2.5 Les exigences d'adaptation	18
2.3 Fonctions principales développées	19
2.3.1 Rappel sur les cas d'usage	19
2.3.2 Rappel sur les cas d'utilisation	19
2.3.3 Résumé des cas d'usage considérés	20
2.3.4 CU Présenter les capacités de la STM32MP15 au travers d'une application de Sonnette Connectée	21
2.3.5 CU Initialiser Board	23
2.3.6 CU Se connecter	24
2.3.7 CU Demander à entrer	25
2.3.8 CU Ouvrir Porte	27
2.3.9 CU Regarder vidéo	28
2.3.10 CU Consulter calendrier	29
2.3.11 CU Contrôler Porte à distance	30
2.3.12 CU Consulter liste des employés	31
2.3.13 CU Quitter SaE	33
2.4 Contraintes	34
2.4.1 Politiques réglementaires	34
2.4.2 Contraintes matérielles	34
2.4.3 Exigences de maintenabilité	34
2.4.4 Exigences de disponibilité	34
2.5 Hypothèses et dépendances	34
2.6 Répartition des exigences	34
3 Exigences spécifiques	35
3.1 Interfaces Hommes Machine	35
3.1.1 Généralités	35
3.1.2 Les actions utilisateur	35

3.1.3	Les écrans	35
3.2	Description des fonctions	52
3.3	Dictionnaire du domaine	53
4	Validation du document	57
5	Table des figures	58

1 Introduction

1.1 Objet

Ce dossier de spécification a pour objectif de définir les caractéristiques et fonctionnalités du PSC (Prototype-Sonnette-Connectée) attendues par la société STMicroelectronics (désignée comme le Client dans la suite du document).

Ce dossier de spécification sert de support pour la conception, la réalisation et le test du PSC durant la suite du projet.

Le contenu de ce dossier a été défini conformément au cahier des charges (CdC) [ST_Sonnette_connectée_industrielle_2023] fourni par le client STMicroelectronics. Il est en accord avec les exigences présentées par ses représentants messieurs Erwan Szymanski et Gatien Chevallier au cours d'une réunion [CR_R2_09_02_2023].

Ce document est une pièce du contrat signé entre le client et la société Prose-2024-A1. Il se base sur la norme IEEE 830 [IEEE-830_1998] et utilise la notation UML [UML_2.5.1_2017]. Il respecte les exigences du Plan d'Assurance Qualité Logicielle [PAQL_A1] défini par la société Prose-2024-A1.

1.2 Portée

Est décrit dans ce document les caractéristiques et fonctionnalités du Système à l'Étude (SàE), constitué :

- Du logiciel "SoftSonnette", une application C embarquée sur le Microprocesseur qui, grâce à un programme de reconnaissance faciale, identifie les personnes qui se présentent devant la caméra embarquée.
- Du logiciel "SoftPorte", une application C embarquée sur le Microcontrôleur qui simule l'ouverture d'une Porte.
- Du logiciel "AOP (Application Ouverture Porte)", application Android permettant notamment d'afficher le flux vidéo de la caméra et de configurer le prototype.

1.3 Définitions, acronymes et abréviations

CdC	Cahier des charges fourni par le client
Client	Société STMicroelectronics
CU	Cas d'utilisation
Disponibilité	La disponibilité est l'aptitude d'un composant ou d'un système à être en état de marche à un instant donné
Fiabilité	La fiabilité est l'aptitude d'un composant ou d'un système à fonctionner pendant un intervalle de temps
IHM	Interface Homme Machine. Moyens permettant aux utilisateurs d'AOP d'interagir avec AOP
Maintenabilité	La maintenabilité est l'aptitude d'un composant ou d'un système à être maintenu ou remis en état de fonctionnement
N.A	Non Applicable
OMG	(Object Management Group) Association professionnelle internationale définissant entre autres des normes dans le domaine informatique
PSC	Prototype Sonnette Connectée
RTC	Une RTC est une horloge temps-réel, c'est un module présent sur la Board
SàE	Système à l'Étude. Il s'agit de l'ensemble des logiciels AOP, SoftPorte et SoftSonnette
UML	Notation graphique normalisée, définie par l'OMG et utilisée en génie logiciel

1.4 Références

Document	Référence
[ISO/IEC/IEEE 29148 :2018]	ISO/IEC/IEEE, “International Standard, Systems and software engineering — Life cycle processes — Requirements engineering”, version du 30/11/2018 https://standards.ieee.org/standard/29148-2018.html
[UML_2.5.1_2017]	OMG, “Unified Modeling Language”, version 2.5.1 de décembre 2017
[PAQL_A1]	« Plan d’Assurance Qualité Logicielle » version 4.0 du 15/05/2023. Dépôt SE 2024 A1 - ST.doc, chemin d’accès : /qualite/livvable/PAQL_A1.pdf
[ST_Sonnette_connectée_industrielle_2023]	STMicroelectronics, « Cahier des charges initial pour le projet », version original du 09/02/2023. Dépôt SE 2024 A1 - ST.doc, chemin d’accès : /gestion_de_projet/client/ST_Sonnette_connectée_industrielle.pdf
[CR_R2_09_02_2023]	« Compte rendu de la réunion du 09/02/2023 avec les clients ». Dépôt SE 2024 A1 - ST.doc, chemin d’accès : /gestion_de_projet/réunions/CR_R2_09_02_2023.pdf

TABLE 1 – Références des documents utilisés dans ce dossier

1.5 Vue d’ensemble

Ce document de spécification est structuré en trois parties :

- La partie I définit l’objet et la portée du document ainsi qu’une liste des abréviations utilisées dans ce document et les références des documents cités.
- La partie II, intitulée « description générale », a pour objectif de présenter l’environnement et le contexte du PSC, ainsi que les fonctionnalités principales attendues pour "SoftSonnette", "SoftPorte" et "AOP".
- La partie III présente en détail les IHM attendues du PSC, les fonctionnalités détaillées ainsi que le dictionnaire du domaine.

Les mots en italiques sont des liens symboliques. Certains nom d’écran des IHM sont également des liens symboliques. Le symbole « * » est un lien vers la description d’une fonction.

2 Description générale

En l'absence d'un démonstrateur des capacités de sa carte STM32MP15, la société STMicroelectronics souhaite disposer d'un exemple d'application utilisant la reconnaissance faciale et divers fonctionnalités de sa carte pour les présenter à ses clients.

Pour ce faire, STMicroelectronics souhaite développer un prototype de sonnette connectée basé sur la reconnaissance faciale et déployé sur une STM32MP15. Elle a donc mandaté le groupe ProSE A1 de l'ESEO afin de tester la faisabilité d'un tel prototype.

Les objectifs de ce prototype sont, premièrement, de prouver que la STM32MP15 est capable d'embarquer un programme de reconnaissance faciale et, deuxièmement, de montrer sa capacité de le faire tout en gérant l'envoi et l'affichage d'un flux vidéo. Ce prototype ayant pour raison d'être la démonstration des fonctionnalités de la carte STM32MP15, l'utilisation simultanée du Microprocesseur et du Microcontrôleur embarqué est attendue. Enfin le client attend de ce prototype une interface utilisateur via une application téléphone.

2.1 Caractéristiques des acteurs

Par le terme d'acteur, nous désignons tout rôle joué par une entité (morale ou physique) qui interagit directement ou non avec le SàE. Cette entité peut être une personne (généralement un utilisateur du système) ou un autre système.

Nous distinguons les acteurs, dits directs (qui interagissent directement avec le SàE) et les acteurs dits indirects (qui n'ont pas d'interaction directe avec le SàE) mais qui sont à l'origine d'exigences à respecter par le SàE.

2.1.1 Acteurs directs

Les acteurs directs sont :

- **Démonstrateur** : Le Démonstrateur est l'utilisateur qui interagit avec l'application "AOP". Cet acteur peut visualiser l'état de la Porte, le flux vidéo de la caméra embarquée ainsi que la liste des Testeurs et leur calendrier associé. Il peut contrôler manuellement l'ouverture de la porte et ajouter ou supprimer des testeurs.
- **Testeur** : Le Testeur est un utilisateur qui interagit directement avec l'application "Soft-Sonnette". Le Testeur appuie sur le bouton de la sonnette, présente son visage à la caméra intégrée et déclenche ou non l'ouverture de la Porte si son visage est reconnu. Dans la suite du document, l'acteur Testeur pourra être présenté comme employé, en particulier dans les IHM pour les besoins de la démonstration.
- **Porte** : Entité qui désigne la porte contrôlée par le SoftPorte. La Porte n'a pas d'existence physique, elle est simulé pour les besoins de la démonstration.

2.1.2 Acteurs indirects

N.A.

2.2 Environnement

2.2.1 Architecture matérielle et logicielle

Le diagramme de déploiement UML de la Figure 1 représente l'architecture logicielle et matérielle du SàE. Les conventions graphiques utilisées sont explicitées en Figure 2. Ce diagramme de déploiement identifie les entités matérielles et/ou logicielles avec lesquelles le SàE doit interagir et permet ainsi de déterminer les principaux échanges qu'il entretient avec son environnement.

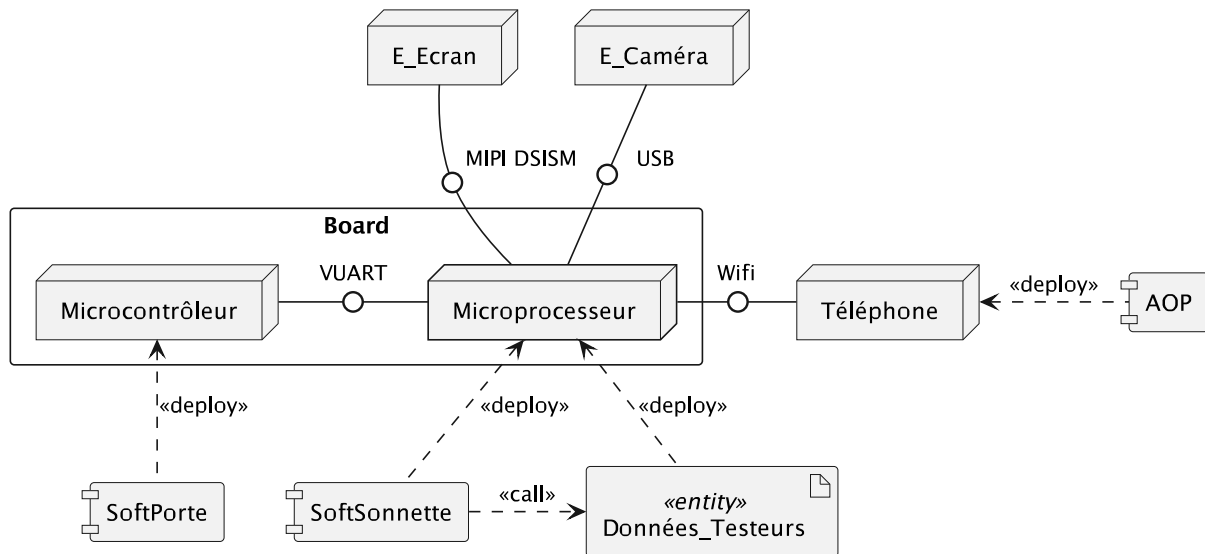


FIGURE 1 – Architecture matérielle et logicielle représentée par un diagramme de déploiement UML

Le SàE se compose de trois briques logicielles :

- AOP : Application Ouverture Porte (Android)
- SoftSonnette : Application C déployée sur le Microprocesseur sur Linux
- SoftPorte : Application C déployée sur le Microcontrôleur

En plus des briques logicielles, le SàE stocke les *informations testeurs* dans l'entité *Données_Testeurs*.

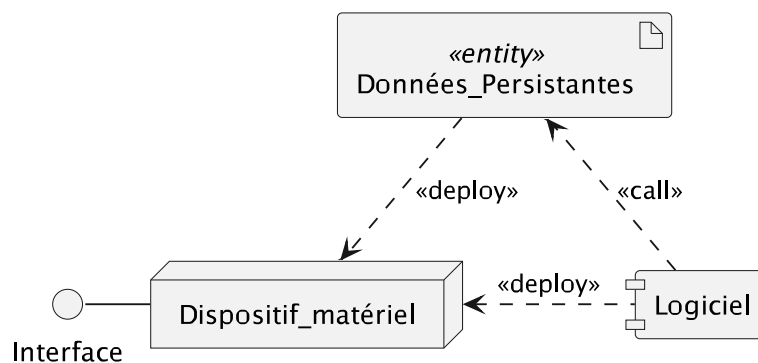


FIGURE 2 – Légende d'un diagramme UML

Comme indiqué sur la figure 1, les logiciels du SàE sont déployés sur deux supports Hardware : *La Board* et le Téléphone. La Board est en interaction avec deux dispositifs matériels supplémentaires contrôlés par le SàE : E_Ecran et E_Caméra. Ces dispositifs sont fournis et imposés par le client, ce sont les entités externes au SàE. Par convention, le nom de ces entités est préfixé par les caractères "E_" (E pour Externe).

La Board est une STM32MP15 composée d'un Microcontrôleur ARM Cortex-M4 et d'un Microprocesseur ARM-based dual Cortex-A7 communiquant en UART (Virtual UART). La Board est fournie et imposée par le client.

Les composants externes au SàE ont les caractéristiques suivantes :

- E_Ecran : 4" TFT 480x800 pixels avec LED backlight et interface MIPI DSISM.
- E_Camera : LifeCam HD-3000, USB 2.0.

Le client impose également certains composants logiciel pour la production des applications :

- OpenSTLinux (OSTL) référé par *Linux* dans la suite du document et dont la version est précisée dans le dictionnaire du domaine. Il s'agit de l'OS sur lequel est déployé l'application SoftSonnette.
- Cube FW Package version 1.6, ensemble de bibliothèques à destination du Microcontrôleur utilisé par SoftPorte.
- CubeIDE version 1.12.0, IDE pour le développement de l'application SoftPorte.

Il est convenu avec le client que l'application AOP est développée sur Android Studio version 2022.1.1. Le Téléphone est un Samsung Galaxy A20e fonctionnant sous Android 9.0. L'application est prévue pour fonctionner en mode portrait. L'écran du téléphone mesure 5.8" et a une résolution de 720 x 1560 pixels.

La communication entre le Microprocesseur et le Téléphone se fait par réseau Wifi. La *Board* est configurée pour créer son propre HotSpot Wifi. Le Téléphone vient ensuite s'y connecter. Les deux entités utilisent ensuite le protocole TCP/IP pour communiquer. L'envoi et la réception de la vidéo se fait en UDP.

2.2.2 Les interfaces du système

Ce chapitre décrit les entrées et sorties dites «logiques» et «physiques» du SàE. En effet, nous différencions dans cette étude deux grands types d'entrées/sorties :

- Celles dites de haut niveau (dites aussi logiques) qui décrivent les événements et données échangés entre l'utilisateur et les périphériques PSC. Ces entrées et sorties portent sur les intentions des acteurs interagissant avec le SàE.
- Celles dites de bas-niveau (dites aussi physiques) qui sont les entrées/sorties réellement échangées entre le SàE et les périphériques PSC. Les entrées/sorties physiques (ou bas niveau) sont décrites au chapitre 2.2.2.3 (page 17).

2.2.2.1 Les interfaces logiques

La figure 3 (page 13) présente le contexte de PSC en faisant figurer les entrées/sorties dites de haut niveau (ou logiques). Elles sont regroupées en grandes familles. Pour représenter ce contexte logique, un diagramme de communication UML est utilisé. Nous retrouvons les périphériques PSC déjà présentés en Figure 1 (page 11).

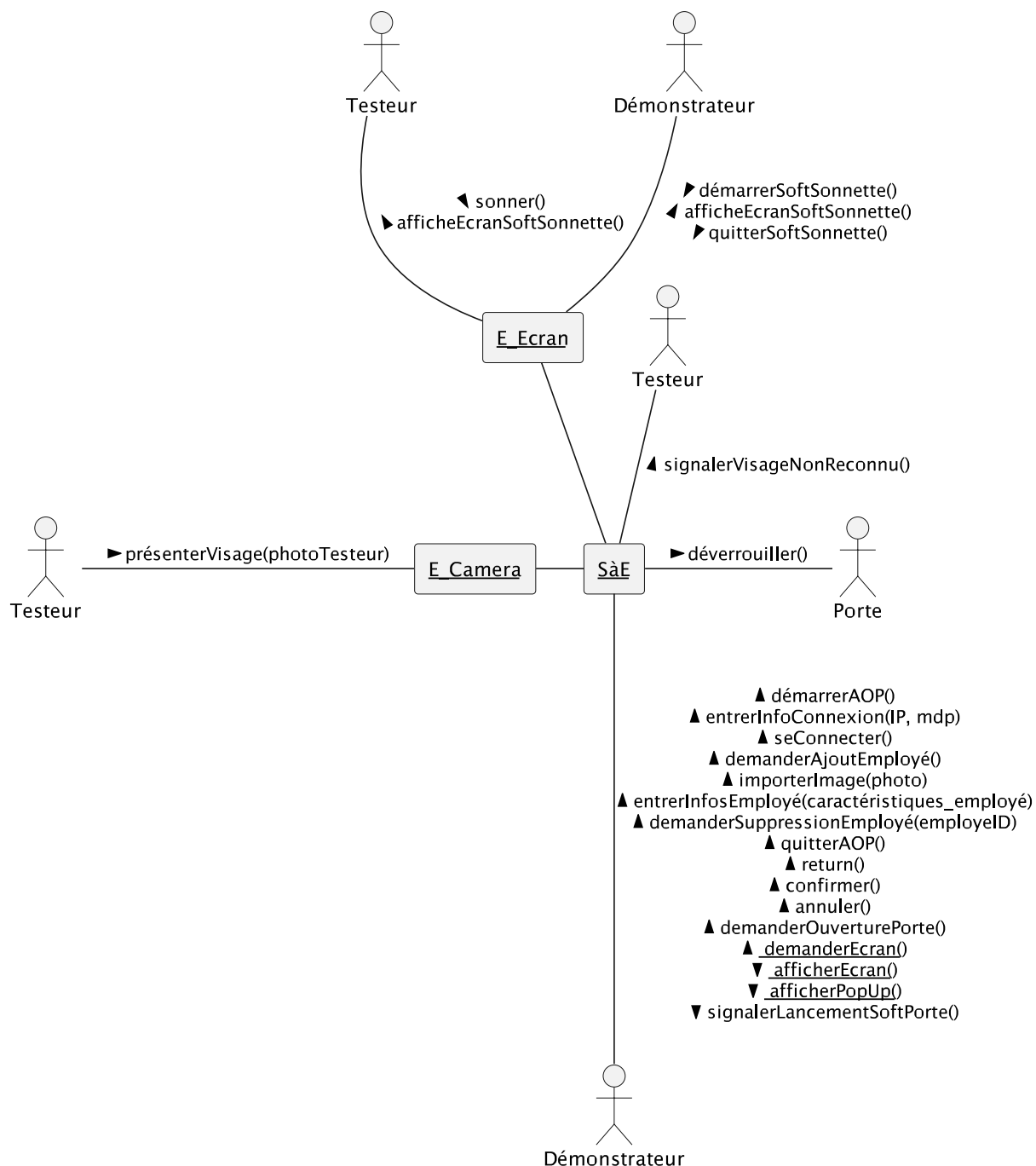


FIGURE 3 – Contexte logique du SàE, représenté par un diagramme de communication UML

Dans ce diagramme de communication, seules les entrées/sorties logiques entre les acteurs et les périphériques de PSC sont présentées.

2.2.2.2 Les interfaces avec les acteurs

Nous allons maintenant détailler ces entrées et sorties logiques.

2.2.2.2.1 *En provenance du Testeur vers E_Ecran*

Voici les évènements logiques du Testeur vers E_Ecran :

- sonner() : Le Testeur demande à SoftSonnette (dans le SàE) la permission de rentrer.

2.2.2.2.2 *A destination du Testeur depuis E_Ecran*

Voici l'évènement logique du E_Ecran vers le Testeur :

- afficheEcranSoftSonnette() : affiche sur E_Ecran les éléments de « Écran_SoftSonnette ».

2.2.2.2.3 *A destination du Démonstrateur depuis E_Ecran*

Voici l'évènement logique du E_Ecran vers le Démonstrateur :

- afficheEcranSoftSonnette() : affiche sur E_Ecran les éléments de « Écran_SoftSonnette ».

2.2.2.2.4 *En provenance du Démonstrateur vers E_Ecran*

Voici les évènements logique du Démonstrateur vers E_Ecran :

- démarrerSoftSonnette() : Le Démonstrateur lance l'application SoftSonnette en exécutant le fichier binaire SoftSonnette.out sur Linux.
- quitterSoftSonnette() : Le Démonstrateur quitte SoftSonnette.

2.2.2.2.5 *En provenance du Testeur vers E_Camera*

Voici l'évènement logique du Testeur vers E_Camera :

- présenterVisage(photo) : Le Testeur se positionne devant E_Camera qui capture une *photo*.

2.2.2.2.6 *A destination de la Porte depuis le SàE*

Voici l'évènement logique du SàE vers le Porte :

- déverrouiller() : Le SàE *déverrouille* la Porte.

2.2.2.2.7 A destination du Testeur depuis le SàE

Voici l'évènement logique du SàE vers le Testeur :

- signalerVisageNonReconnu() : SoftPorte signale au Testeur que son visage est non reconnu via l'IHM *vue board*.

2.2.2.2.8 En provenance du Démonstrateur vers le SàE

Voici les évènements logiques du Démonstrateur vers le SàE :

- démarrerAOP() : Le Démonstrateur lance AOP depuis le Téléphone.
- entrerInfoConnexion(*IP*, *mdp*) : Le Démonstrateur entre les informations de connexion. Cette fonction prend en paramètre l'adresse IP et le mot de passe.
- seConnecter() : Le Démonstrateur valide les informations de connexion.
- demanderAjoutEmployé() : Le Démonstrateur demande l'ouverture du menu pour ajouter un *employé*.
- importerImage(*photo*) : Le Démonstrateur importe l'image du nouvel employé à ajouter. Cette fonction prend en paramètre *photo*.
- entrerInfosEmployé(caractéristiques_employé) : Le Démonstrateur entre les informations relatives au nouvel employé. Cette fonction prend en paramètre les caractéristiques d'un employé (son *nom*, son *prénom* et son *rôle*). Dans le cas d'un employé spécial les horaires autorisés sont manuellement entrés par le Démonstrateur.
- demanderSuppressionEmployé(employéID) : Le Démonstrateur demande à supprimer un employé. Cette fonction prend en paramètre l'identifiant d'un employé.
- quitterAOP() : Le Démonstrateur quitte AOP.
- return() : Le Démonstrateur demande à retourner à l'écran précédent.
- confirmer() : Le Démonstrateur confirme les informations entrées.
- annuler() : Le Démonstrateur demande à annuler ses modifications.
- demanderOuverturePorte() : Le Démonstrateur demande l'ouverture à distance de la Porte via AOP.
- L'évènement demanderEcran() est le regroupement des évènements suivants :
 - demanderCalendrier(employéID) : Le Démonstrateur demande à voir le calendrier d'un employé. Cette fonction prend en paramètre l'identifiant d'un employé.
 - demanderListeEmployés() : Le Démonstrateur demande à voir la liste des employés.
 - demanderVideo() : Le Démonstrateur demande à voir le *flux vidéo* de E_Camera.
 - demanderContrôlePorte() : Le Démonstrateur demande à voir l'état de la Porte et le menu permettant d'en prendre le contrôle.

2.2.2.2.9 A destination du Démonstrateur depuis le SàE

Voici les évènements logiques du SàE vers le Démonstrateur :

- L'évènement `afficherEcran()` est le regroupement des évènements suivants :
 - `afficherCalendrier(employéID)` : affiche l'écran « Écran_Calendrier » avec la variante lié à `employéID`. Cette fonction prend en paramètre l'identifiant d'un employé.
 - `afficheListeEmployés()` : affiche l'écran « Écran_Liste ».
 - `afficherVideo()` : affiche l'écran « Écran_Vidéo ».
 - `afficherContrôlePorte()` : affiche l'écran « Écran_Ouverture_Porte ».
 - `afficherDémarrageAOP()` : affiche l'écran « Écran_Démarrage ».
 - `afficherAccueil()` : affiche l'écran « Écran_Accueil ».
 - `afficherAjoutEmployé()` : affiche l'écran « Écran_Ajout ».
- L'évènement `afficherPopUp()` est le regroupement des évènements suivants :
 - `afficherPopUpAttenteConnexion()` : affiche la Pop-Up « PopUP_Attente_Connexion ».
 - `afficherPopUpErreurConnexion()` : affiche la Pop-Up « PopUp_Erreur_Connexion ».
 - `afficherPopUpErreurMDP()` : affiche la Pop-Up « PopUp_Erreur_MDP_Admin ».
 - `afficherPopUpSuppression()` : affiche la Pop-Up « PopUp_Suppression ».
 - `afficherPopUpVideoIndisponible()` : affiche la Pop-Up « PopUp_VideoIndisponible ».
- `signalerLancementSoftPorte()` : `SoftPorte` signale au Démonstrateur son bon lancement via l'IHM *vue board*.

2.2.2.3 Les interfaces physiques

Ce paragraphe précise les caractéristiques de chaque interface entre le logiciel et les composants matériels du système. Il s'agit des entrées/sorties bas-niveaux (dites aussi physiques). Ce sont celles que doit réellement traiter le SàE en les interprétant ou les générant en événement logique. Cela comprend aussi les caractéristiques de configuration (nombre de ports, jeux d'instruction, etc.), les contraintes électriques...

La suite de ce chapitre décrit chacune de ses interfaces. La figure 4 représente ce contexte physique avec un diagramme de communication UML.

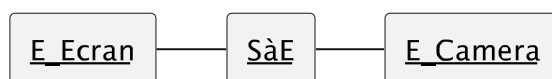


FIGURE 4 – Contexte physique du SàE, représenté par un diagramme de communication UML

Le SàE interface les périphériques E_Camera et E_Ecran en utilisant des bibliothèques standards fournis par *Linux*.

Le client n'impose pas de dispositions pour interfacer les périphériques autres que les contraintes matérielles inhérentes.

Le détail des interactions entre le SàE et les périphériques E_Camera et E_Ecran est laissé à la discrétion de l'équipe projet et n'est donc pas documenté dans le présent dossier de spécification. Ces dernières sont définies en conception.

2.2.2.4 Les interfaces de communication

N.A.

2.2.3 Les contraintes de mémoire

Le stockage des *données persistantes* est limité par les contraintes matérielles de stockage sur la *Board*. La principale contrainte réside dans le stockage des photos. Afin d'assurer un fonctionnement normal du PSC, il est nécessaire de disposer de $MAX_EMPLOYEE * POIDS_MAX_PHOTO$ méga-octets de stockage disponible sur la *Board*.

2.2.4 Les activités

2.2.4.1 Fréquences d'utilisation

N.A.

2.2.4.2 Activité de maintenance

N.A.

2.2.5 Les exigences d'adaptation

N.A.

2.3 Fonctions principales développées

Ce chapitre présente les fonctionnalités principales développées dans le cadre du PSC en utilisant une démarche par cas d'usage et par Cas d'Utilisation (CU).

2.3.1 Rappel sur les cas d'usage

Les cas d'usage recensent les étapes essentielles du cycle de vie d'un produit depuis la fabrication du produit jusqu'à l'élimination ou recyclage de ce produit. À chaque étape du cycle de vie correspond un cas d'usage (si cette étape induit des fonctionnalités à définir pour le produit considéré). Pour chaque cas d'usage, plusieurs cas d'utilisation distincts peuvent être définis. Parmi les cas d'usage, on retrouve généralement ceux de fabrication du produit (comprenant ou non les activités de test du produit fabriqué), de conditionnement (paramétrage éventuel, expédition et transport), de commercialisation (paramétrage éventuel, mode de démonstration, installation sur site...), d'utilisation (par le ou les utilisateurs), de maintenance (SAV ou diagnostique), de désinstallation et de recyclage (élimination ou valorisation).

2.3.2 Rappel sur les cas d'utilisation

Un Cas d'Utilisation (CU) représente un ensemble d'interactions entre un ou des acteurs et le système à spécifier. Ce cas d'utilisation est souvent lié à un ou parfois plusieurs cas d'usage. Un CU est principalement décrit par un scénario d'utilisation (nommé scénario nominal), scénario d'une utilisation représentative du système. Ces CU sont ensuite détaillés jusqu'à un niveau de décomposition suffisant pour décrire les fonctions attendues du système.

2.3.2.1 Représentation graphique des CUs

Les CU peuvent être représentés sous forme graphique, voir la figure 5 (voir page 19) pour une illustration. Les acteurs directs sont représentés sous forme de petits personnages. Dans les bulles sont représentés les cas d'utilisation. Un trait entre un acteur et un CU indique que l'acteur participe à ce CU. Les liens hachurés entre CU, préfixés par le mot «use» (ou «include»), indique que ce CU fait appel à l'autre CU - on parle alors de sous-cas d'utilisation. Les liens hachurés entre CU, préfixés par le mot «extend», indique qu'il s'agit d'une extension d'un CU : un CU qui ne se déclenche que sous certaines conditions.

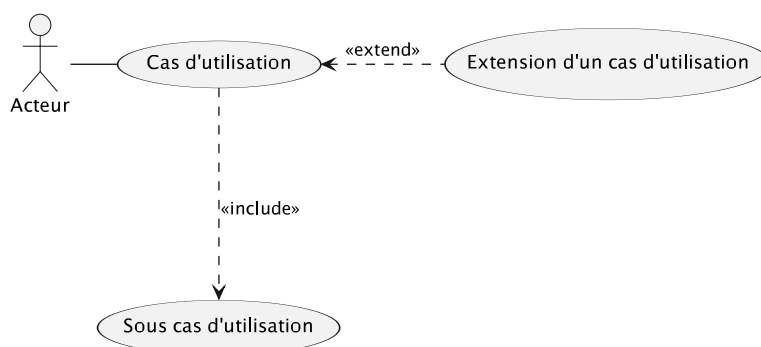


FIGURE 5 – Légende explicative d'un diagramme de cas d'utilisation UML

2.3.2.2 Représentation textuelle des CUs

La description textuelle des cas d'utilisation est souvent présentée sous forme d'un tableau, constitué des champs suivants :

Titre	Rappelle en quelques mots l'objectif principal du cas d'utilisation.
Résumé	Décrit brièvement le comportement du cas d'utilisation.
Portée	Définit la portée de conception du CU (étendue spatiale).
Niveau	Niveau de granularité du cas d'utilisation (Stratégique, utilisateur ou sous-fonction).
Acteurs directs	Acteurs qui participent au CU.
Préconditions	Ensemble des conditions qui doivent être vérifiées avant le déroulement du CU. Les préconditions, sans mention contraire explicite, des CU parents au CU doivent toujours être vérifiées.
Garanties minimales	Définit ce qui est garanti par le système à l'étude même en cas d'échec du cas d'utilisation.
Garanties en cas de succès	Définit les garanties en cas de succès (par le scénario nominal ou par ses variantes).
Scénario nominal	C'est un scénario représentatif de l'utilisation du système où tout se passe bien. Il se termine par la réussite des objectifs. Il peut être constitué d'une condition déclenchant le scénario, d'un ensemble d'étapes, d'une condition de fin, et éventuellement d'extensions ou de variantes. Une étape peut être une interaction entre acteurs, une étape de validation, ou un changement interne.
Variantes	Lorsqu'il y a plusieurs façons de procéder à une même étape sans remise en cause du scénario nominal.
Extensions	Définissent les autres scénarios que le scénario nominal (par exemple ceux qui se terminent par un échec). Ils se déclenchent sur des conditions spécifiques détectées par le SàE.
Informations complémentaires	Informations diverses nécessaires à la compréhension du CU.

TABLE 2 – Description des champs d'un cas d'utilisation

Toutes les expressions en italiques représentent des liens symboliques

2.3.3 Résumé des cas d'usage considérés

Dans le cadre du document de spécification et compte tenu du fait que ce projet est un prototype, seul le cas d'usage nominal par le Démonstrateur et le Testeur est considéré. Le présent dossier de spécification concerne le développement d'un prototype, par conséquent, les autres cas d'usage comme celui de l'installation/désinstallation des logiciels ou de la maintenance de second niveau ne sont pas pris en compte. Concernant le cas d'usage de la maintenance du SàE, les activités classiques de développement et de débogage (par l'intermédiaire d'une sonde de programmation) sont par conséquent ignorées.

2.3.4 CU Présenter les capacités de la STM32MP15 au travers d'une application de Sonnette Connectée

2.3.4.1 Représentation graphique

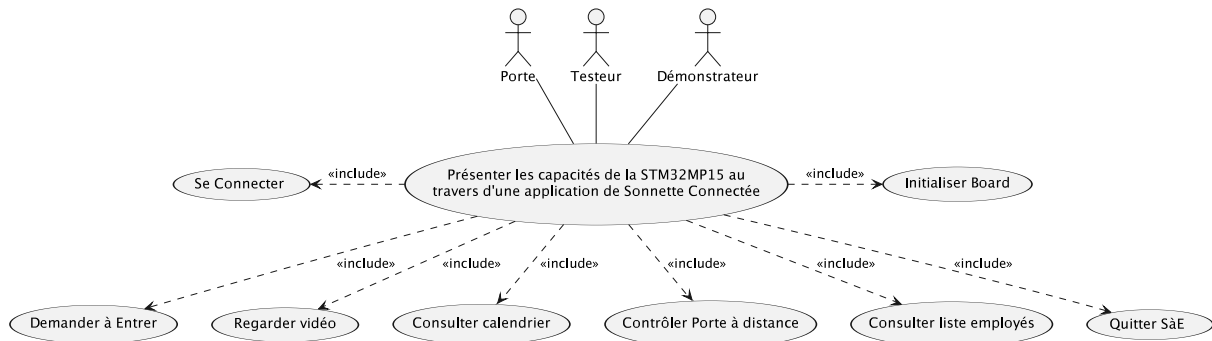


FIGURE 6 – Représentation graphique du CU Stratégique

2.3.4.2 Représentation textuelle

Titre	Présenter les capacités de la STM32MP15 au travers d'une application de Sonnette Connectée
Résumé	Démonstrateur fait la démonstration du PSC : il démarre le SàE, un Testeur se fait reconnaître et l'ouverture de la Porte est simulée
Portée	AOP, SoftSonnette, SoftPorte
Niveau	Stratégique
Acteurs directs	Démonstrateur, Testeur, Porte
Acteurs indirects	
Préconditions	<i>SàE correctement installé</i> <i>Board diffuse son propre hotspot WiFi</i> <i>Téléphone est connecté au hotspot de la Board</i>
Garanties minimales	
Garanties en cas de succès	La démonstration du prototype sonnette est fonctionnelle
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Démonstrateur lance SoftSonnette 2. SoftSonnette <u>initialise Board</u> 3. Démonstrateur démarre AOP 4. AOP affiche Écran_Demarrage 5. Démonstrateur <u>se connecte</u> 6. AOP affiche Écran_Accueil 7. Testeur <u>demande à entrer</u> 8. Démonstrateur <u>quitte SàE</u>

Variantes	<p>3-6 : [AOP non utilisé] 3-6.a.1. Va en 7</p> <p>2 : [Initialisation Board échec] 2.a.1. Va en 8</p> <p>7 : [Regarder vidéo] 7.a.1. Démonstrateur <u>regarde la vidéo</u> 7.a.2. Retour en 6</p> <p>7 : [Consulter calendrier] 7.b.1. Démonstrateur <u>consulte le calendrier</u> 7.b.2. Retour en 6</p> <p>7 : [Contrôler Porte à distance] 7.c.1. Démonstrateur <u>contrôle la Porte à distance</u> 7.c.2. Retour en 6</p> <p>7 : [Consulter liste employés] 7.d.1. Démonstrateur <u>consulte la liste des employés</u> 7.d.2. Retour en 6</p> <p>7 : [Perte de connexion AOP] 7.e.1. AOP affiche PopUp_Erreur_Connexion 7.e.2. Démonstrateur valide le message 7.e.3 . Retour en 4</p> <p>8 : [Démonstration non terminée] 8.a.1. Retour en 7</p> <p>3-7 : [Quitter AOP] 3-7.e.1. Démonstrateur quitte AOP 3-7.e.2. Retour en 3</p> <p>3-7 : [Fin prématurée de la démonstration] 3-7.a.1. Va en 8</p> <p>2-8 : [Rafraîchissement Écran avec une fréquence FR] 2-8.a.1. SoftSonnette met à jour Écran_SoftSonnette avec le <i>flux vidéo</i></p>
Extensions	
Informations complémentaires	N.A.

TABLE 3 – CU Présenter les capacités de la STM32MP15 au travers d’une application de Sonnette Connectée

2.3.5 CU Initialiser Board

2.3.5.1 Représentation graphique

N.A.

2.3.5.2 Représentation textuelle

Titre	Initialiser Board
Résumé	SoftSonnette s'initialise, lance SoftPorte et affiche son écran principal
Portée	SoftSonnette, SoftPorte
Niveau	Fonctionnel
Acteurs directs	
Acteurs indirects	
Préconditions	
Garanties minimales	
Garanties en cas de succès	Un des Écran_SoftSonnette s'affiche
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. SoftSonnette charge les <i>données persistantes</i> en mémoire vive 2. SoftSonnette lance SoftPorte 3. SoftPorte <i>initialise la communication avec SoftSonnette</i> 4. SoftSonnette confirme l'initialisation de la communication à Soft-Porte 5. SoftPorte signale <i>son bon démarrage</i> 6. SoftSonnette détecte la présence de E_Caméra 7. SoftSonnette affiche Écran_SoftSonnette
Variantes	<p>4 : [Pas de communication après TASS]</p> <p>4.a.1. SoftSonnette ne reçoit aucune communication de SoftPorte</p> <p>4.a.2. SoftSonnette affiche Écran_SoftSonnette avec la variante [Erreur Communication]</p> <p>4.a.3. Abandon CU avec levée de l'erreur "<i>Initialisation Board Échec</i>"</p> <p>6 : [E_Caméra non connectée]</p> <p>6.a.1. SoftSonnette ne détecte pas la présence de E_Caméra</p> <p>6.a.2. SoftSonnette affiche Écran_SoftSonnette avec la variante [Erreur E_Caméra Non Connectée]</p> <p>6.a.3. Abandon CU avec levée de l'erreur "<i>Initialisation Board Échec</i>"</p>
Extensions	
Informations complémentaires	N.A.

TABLE 4 – CU Initialiser Board

2.3.6 CU Se connecter

2.3.6.1 Représentation graphique

N.A.

2.3.6.2 Représentation textuelle

Titre	Se connecter
Résumé	Démonstrateur établit la connexion entre SoftSonnette et AOP
Portée	AOP, SoftSonnette
Niveau	Utilisateur
Acteurs directs	Démonstrateur
Acteurs indirects	
Préconditions	
Garanties minimales	
Garanties en cas de succès	La connexion entre SoftSonnette et AOP est réalisée
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Démonstrateur entre <i>les informations_de_connexion</i> 2. Démonstrateur se connecte 3. AOP affiche PopUp_Attente_Connexion 4. AOP demande la connexion à SoftSonnette 5. SoftSonnette valide le <i>mot de passe</i> 6. SoftSonnette informe AOP de la connexion 7. AOP synchronise l'heure de la Board avec l'heure du Téléphone
Variantes	<p>5 : [Mauvais <i>mot de passe</i>]</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.a.1. AOP affiche PopUp_Erreur_MDP_Admin 5.a.2. Démonstrateur valide le message 5.a.3. AOP affiche Écran_Demarrage 5.a.4. Retour en 2 <p>5-6 : [Connexion non établie après TAC]</p> <ol style="list-style-type: none"> 5-6.b.1. AOP affiche PopUp_Erreur_Connexion 5-6.b.2. Démonstrateur valide le message 5-6.b.3. AOP affiche Écran_Demarrage 5-6.b.4. Retour en 2

Extensions	
Informations complémentaires	<p>Lorsque le Démonstrateur renseigne <i>les informations_de_conexion</i> à l'étape 1, AOP lui empêche de renseigner une adresse <i>IP</i> autrement qu'avec les caractéristiques définies dans le Dictionnaire du domaine.</p> <p>Un message d'avertissement est affiché au Démonstrateur en utilisant un système de notification disponible sur le Téléphone.</p> <p>Le détail de fonctionnement de ces messages d'avertissement est défini en conception.</p>

TABLE 5 – CU Se connecter

2.3.7 CU Demander à entrer

2.3.7.1 Représentation graphique

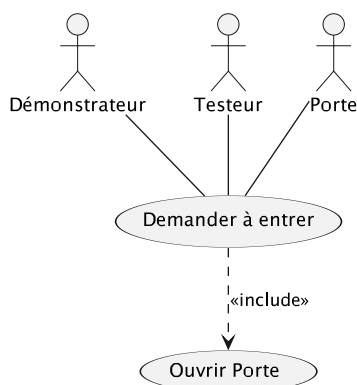


FIGURE 7 – Représentation graphique du CU Demander à entrer

2.3.7.2 Représentation textuelle

Titre	Demander à entrer
Résumé	L'identification du Testeur est effectuée, la Porte se déverrouille si le Testeur est reconnu et autorisé
Portée	SoftSonnette, SoftPorte
Niveau	Utilisateur
Acteurs directs	Testeur
Acteurs indirects	
Préconditions	Testeur présente son visage
Garanties minimales	
Garanties en cas de succès	SoftSonnette déverrouille la Porte si le Testeur est reconnu et autorisé
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Testeur demande à entrer 2. SoftSonnette prend en photo le visage du Testeur via E_Caméra 3. SoftSonnette stoppe la diffusion du <i>flux vidéo</i> 4. SoftSonnette identifie le visage * 5. SoftSonnette reprend la diffusion du <i>flux vidéo</i> 6. SoftSonnette vérifie que le Testeur est autorisé à entrer 7. SoftSonnette demande à SoftPorte d'ouvrir la Porte 8. SoftPorte <u>ouvre la Porte</u>
Variantes	<p>4 : [SoftSonnette n'identifie pas le visage]</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.a.1. SoftSonnette informe SoftPorte que le visage n'est pas reconnu 4.a.2. SoftPorte signale <i>l'interdiction d'entrer</i> pendant <i>TAL</i> 4.a.3. Abandon CU <p>6 : [SoftSonnette n'autorise pas le Testeur]</p> <ol style="list-style-type: none"> 6.a.1. SoftSonnette informe SoftPorte que le visage n'est pas reconnu 6.a.2. SoftPorte signale <i>l'interdiction d'entrer</i> pendant <i>TAL</i> 6.a.3. Abandon CU
Extensions	
Informations complémentaires	N.A.

TABLE 6 – CU Demander à entrer

2.3.8 CU Ouvrir Porte

2.3.8.1 Représentation graphique

N.A.

2.3.8.2 Représentation textuelle

Titre	Ouvrir Porte
Résumé	SoftSonnette ouvre la Porte via SoftPorte et met à jour l'état de la Porte sur les écrans de AOP (si connecté) et de SoftSonnette
Portée	SoftSonnette
Niveau	Fonctionnel
Acteurs directs	
Acteurs indirects	
Préconditions	
Garanties minimales	
Garanties en cas de succès	Le champ d'état de la Porte est mis à jour sur l'IHM Écran_SoftSonnette et sur AOP, s'il est connecté La Porte est <i>déverrouillée</i> pendant <i>TOP</i>
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. SoftPorte signale l'ouverture de la Porte à AOP 2. SoftPorte signale l'ouverture de la Porte à SoftSonnette 3. SoftPorte <i>déverrouille</i> la Porte pendant <i>TOP</i> 4. SoftPorte signale la fermeture de la Porte à AOP 5. SoftPorte signale la fermeture de la Porte à SoftSonnette
Variantes	<p>1 : [AOP non utilisé] 1.a.1. Va en 2</p> <p>4 : [AOP non utilisé] 4.a.1. Va en 5</p>
Extensions	
Informations complémentaires	N.A.

TABLE 7 – CU Ouvrir Porte

2.3.9 CU Regarder vidéo

2.3.9.1 Représentation graphique

N.A.

2.3.9.2 Représentation textuelle

Titre	Regarder vidéo
Résumé	Le Démonstrateur regarde la vidéo via AOP
Portée	AOP
Niveau	Utilisateur
Acteurs directs	Démonstrateur
Acteurs indirects	
Préconditions	AOP et SoftSonnette connectés E_Caméra connectée
Garanties minimales	
Garanties en cas de succès	Écran_Video affiche le <i>flux vidéo</i> de E_Caméra
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Démonstrateur demande à regarder la vidéo 2. AOP affiche Écran_Video 3. AOP demande à SoftSonnette de lui envoyer la vidéo en continue 4. Démonstrateur demande à retourner à Écran_Accueil 5. AOP demande à SoftSonnette d'arrêter de lui envoyer la vidéo
Variantes	<p>4 : [Rafraîchissement Écran avec une fréquence FR]</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.a.1. SoftSonnette envoie flux video à AOP 4.a.2. AOP met à jour Écran_Video avec le flux video 4.a.3. Retour en 4 <p>4 : [Vidéo indisponible]</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.b.1. SoftSonnette stoppe l'envoi du flux video à AOP 4.b.2. AOP affiche PopUp_VideoIndisponible 4.b.3. Démonstrateur valide le message 4.b.4. Abandon CU
Extensions	
Informations complémentaires	N.A.

TABLE 8 – CU Regarder video

2.3.10 CU Consulter calendrier

2.3.10.1 Représentation graphique

N.A.

2.3.10.2 Représentation textuelle

Titre	Consulter calendrier
Résumé	Démonstrateur consulte le calendrier d'un employé en particulier
Portée	AOP
Niveau	Utilisateur
Acteurs directs	Démonstrateur
Acteurs indirects	
Préconditions	AOP et SoftSonnette connectés Au moins un employé est enregistré sur SoftSonnette
Garanties minimales	
Garanties en cas de succès	Écran_Calendrier s'affiche
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Démonstrateur demande à consulter les calendriers 2. AOP demande à SoftSonnette la liste des employés 3. SoftSonnette envoie la liste des employés à AOP 4. AOP affiche Écran_Calendrier 5. Démonstrateur demande à voir le calendrier d'un employé 6. AOP affiche Écran_Calendrier avec la variante liée à l'employé sélectionné 7. Démonstrateur demande à retourner à Écran_Accueil
Variantes	
Extensions	
Informations complémentaires	N.A.

TABLE 9 – CU Consulter calendrier

2.3.11 CU Contrôler Porte à distance

2.3.11.1 Représentation graphique

N.A.

2.3.11.2 Représentation textuelle

Titre	Contrôler Porte à distance
Résumé	Démonstrateur <i>déverrouille</i> la Porte à distance
Portée	AOP, SoftSonnette
Niveau	Utilisateur
Acteurs directs	Démonstrateur
Acteurs indirects	
Préconditions	AOP et SoftSonnette connectés
Garanties minimales	
Garanties en cas de succès	La Porte est <i>déverrouillée</i>
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Démonstrateur demande à contrôler la Porte 2. AOP demande à SoftSonnette l'état courant de la Porte 3. AOP affiche Écran_Porte 4. Démonstrateur demande à ouvrir la Porte 5. AOP demande à SoftPorte d'ouvrir la Porte 6. SoftPorte <u>ouvre Porte</u> 7. Démonstrateur demande à retourner à Écran_Accueil
Variantes	<p>2-7 : [Mise à jour état de la Porte]</p> <p>2-7.a.1. SoftSonnette signale à AOP un changement de l'état de la Porte</p> <p>2-7.a.2. AOP met à jour l'état de la Porte sur l'écran</p>
Extensions	
Informations complémentaires	N.A.

TABLE 10 – CU Contrôler Porte à distance

2.3.12 CU Consulter liste des employés

2.3.12.1 Représentation graphique

N.A.

2.3.12.2 Représentation textuelle

Titre	Consulter liste des employés
Résumé	Démonstrateur consulte la liste des employés et peut en ajouter ou supprimer. Les actions du Démonstrateur sont transmises à SoftSonnette
Portée	AOP, SoftSonnette
Niveau	Utilisateur
Acteurs directs	Démonstrateur
Acteurs indirects	
Préconditions	AOP et SoftSonnette connectés
Garanties minimales	
Garanties en cas de succès	Une gestion des employés peut être réalisée, en ajoutant ou supprimant des employés
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Démonstrateur demande à consulter la liste des employés 2. AOP demande à SoftSonnette la liste des employés 3. SoftSonnette envoie la liste des employés à AOP 4. AOP affiche Écran_Liste 5. Démonstrateur demande à ajouter un employé 6. AOP affiche Écran_Ajout 7. Démonstrateur renseigne les <i>informations de l'employé</i> 8. Démonstrateur valide l'ajout 9. AOP demande à SoftSonnette l'ajout de l'employé 10. SoftSonnette ajoute l'employé à la liste 11. AOP demande à SoftSonnette la liste des employés 12. SoftSonnette envoie la liste des employés à AOP 13. AOP affiche Écran_Liste 14. Démonstrateur demande à retourner à Écran_Accueil
Variantes	<p>5 : [Suppression employé]</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.a.1. Démonstrateur demande à supprimer un employé 5.a.2. AOP affiche PopUp_Suppression 5.a.3. Démonstrateur valide la suppression 5.a.4. AOP demande à SoftSonnette la suppression de l'employé 5.a.5. SoftSonnette supprime l'employé à la liste 5.a.6. AOP demande à SoftSonnette la liste des employés 5.a.7. SoftSonnette envoie la liste des employés à AOP 5.a.8. Va en 13

	<p>5 : [Pas d'ajout d'employé] 5.a.1. Va en 14</p> <p>5-9 : [Annulation action] 5-9.a.1. Démonstrateur demande à annuler son choix 5-9.a.2. Retour 4</p> <p>7 : [Ajout employé spécial] 7.a.1. Démonstrateur demande à ajouter un employé spécial 7.a.2. AOP affiche Écran_Ajout avec la variante employé spécial 7.a.3. Démonstrateur renseigne les horaires de l'employé spécial 7.a.4. Va en 8</p>
Extensions	
Informations complémentaires	<p>Lorsque le Démonstrateur renseigne les <i>informations de l'employé</i> à l'étape 7, AOP lui empêche de renseigner un <i>nom</i>, un <i>prénom</i>, une <i>photo</i>, un <i>rôle</i> et pour les employés spéciaux des <i>horaires</i> autrement qu'avec les caractéristiques définies dans le Dictionnaire du domaine.</p> <p>Des messages d'avertissement sont affichés au Démonstrateur en utilisant un système de notification disponible sur le Téléphone. Le détail de fonctionnement de ces messages d'avertissement est défini en conception.</p>

TABLE 11 – CU Consulter liste des employés

2.3.13 CU Quitter SàE

2.3.13.1 Représentation graphique

N.A.

2.3.13.2 Représentation textuelle

Titre	Quitter SàE
Résumé	Démonstrateur quitte les applications du SàE
Portée	AOP, SoftSonnette, SoftPorte
Niveau	Utilisateur
Acteurs directs	Démonstrateur
Acteurs indirects	
Préconditions	
Garanties minimales	
Garanties en cas succès	Le SàE est éteint
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Démonstrateur quitte AOP 2. AOP se quitte 3. Démonstrateur quitte SoftSonnette 4. SoftSonnette sauvegarde les <i>données persistantes</i> en mémoire non volatile 5. SoftSonnette indique à SoftPorte la fin de la démonstration 6. SoftPorte se quitte 7. SoftSonnette se quitte
Variantes	1 : [AOP non utilisé] 1.a.1. Va en 3
Extensions	
Informations complémentaires	N.A.

TABLE 12 – CU Quitter SàE

2.4 Contraintes

2.4.1 Politiques réglementaires

N.A.

2.4.2 Contraintes matérielles

N.A.

2.4.3 Exigences de maintenabilité

N.A.

2.4.4 Exigences de disponibilité

N.A.

2.5 Hypothèses et dépendances

N.A.

2.6 Répartition des exigences

N.A.

3 Exigences spécifiques

3.1 Interfaces Hommes Machine

3.1.1 Généralités

Le Testeur peut interagir avec PSC par l'IHM présent sur E_Ecran. Le Démonstrateur peut interagir avec PSC par les IHM présentes sur AOP et sur E_Ecran. PSC peut envoyer des informations aux utilisateurs par l'intermédiaire des écrans et de LEDs de la Board. Ce dossier de Spécification prend en compte la possibilité d'utiliser différentes langues pour l'affichage sur les différents écrans. Il est convenu avec le client que les langues suivantes sont livrées : le français et l'anglais. À titre d'illustration, seuls les menus en français sont présentés dans ce dossier de spécification.

3.1.2 Les actions utilisateur

Les actions possibles du Testeur et du Démonstrateur (interfaces avec les acteurs) sont données en chapitre 2.2.2.2, page 13.

3.1.3 Les écrans

3.1.3.1 Vue générale

La figure 9, page 36, représente les navigations possibles entre les différents écrans proposés par l'IHM. Ces enchaînements sont représentés par un diagramme d'état transition UML. La figure 8, page 35 rappelle les principaux concepts du diagramme d'état transition UML et leur représentation graphique.

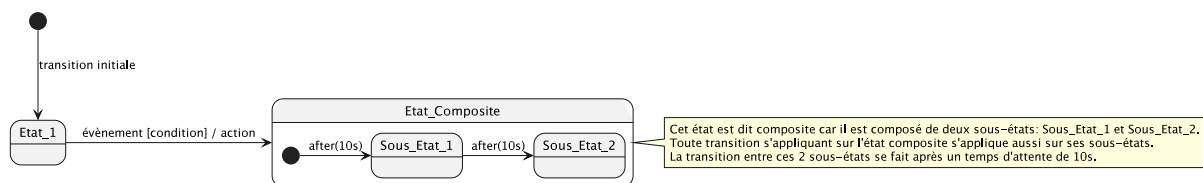


FIGURE 8 – Légende d'un diagramme UML

Chaque écran est représenté par un état (rectangle arrondi sur la figure ci-dessus). Les transitions entre les écrans représentent une navigation d'un écran à l'autre en précisant l'évènement logique du contexte qui active la transition. Cela correspond généralement à des actions faites par l'utilisateur sur les boutons logiciels présents sur l'écran, pour générer l'évènement correspondant.

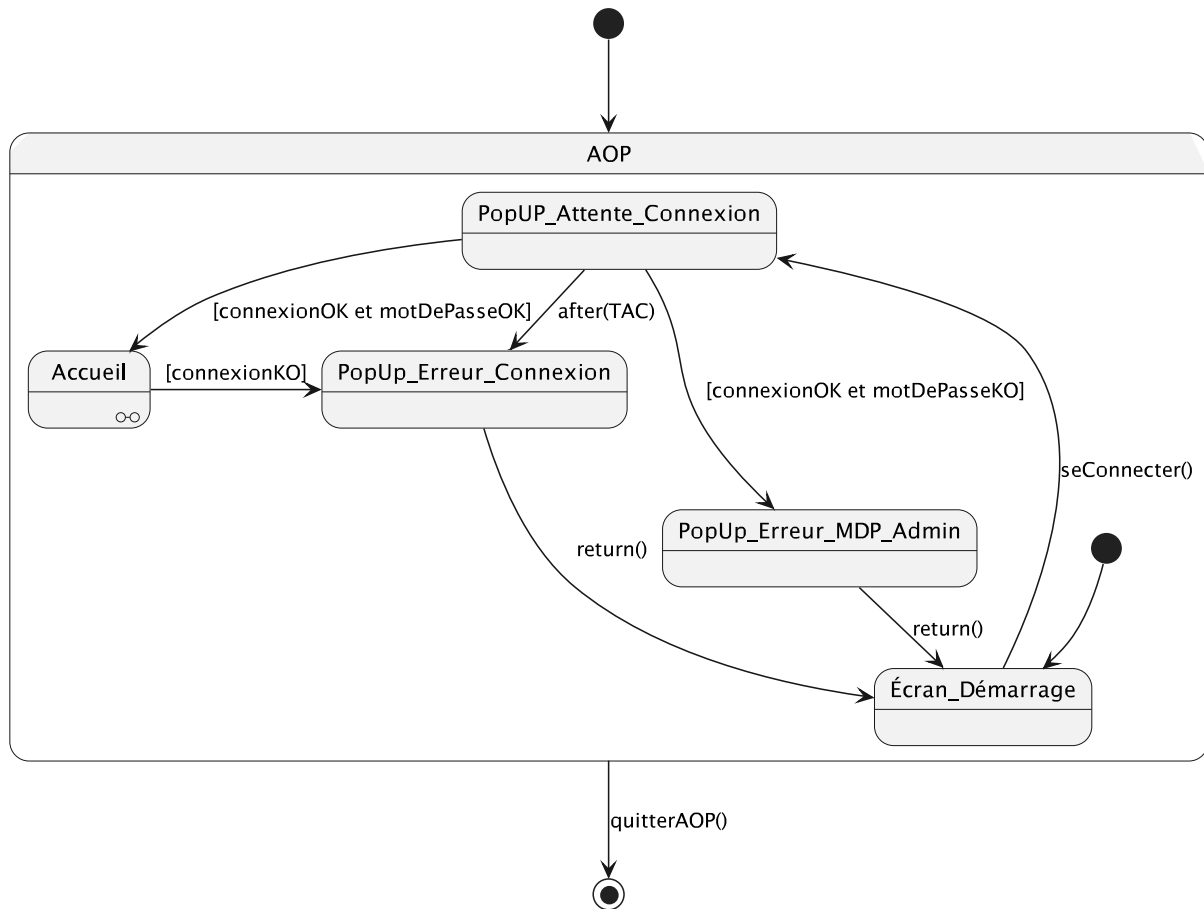


FIGURE 9 – Machine à états des écrans de connexion de l'IHM Android

La sphère noire sur la figure n°9 représente l'état initial de création, ici de l'IHM. Au lancement du système, « Écran_Démarrage » s'affiche.

Puis, après la saisie des informations de connexion, la Pop-Up « PopUP_Attente_Connexion » affiche un message d'attente. Ensuite trois affichages sont possibles :

- La Pop-Up « PopUp_Erreur_MDP_Admin » : elle s'affiche si la connexion a été établie mais que le *mot de passe* est erroné.
- La Pop-Up « PopUp_Erreur_Connexion » : elle s'affiche si, après un temps *TAC*, la connexion n'a toujours pas été établie.
- L'écran « Écran_Accueil » : il s'affiche lorsque la connexion a été établie et que le *mot de passe* est correct.

Ce dernier est considéré comme un « super-état » et est détaillé dans le prochain paragraphe.

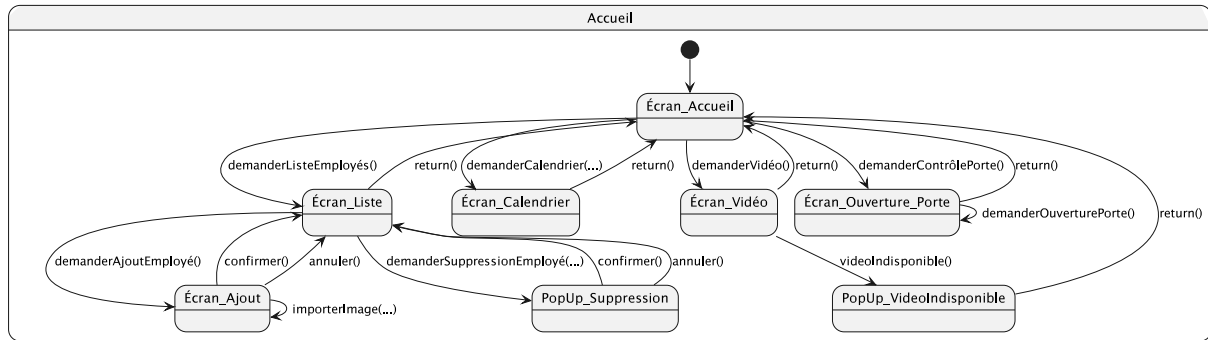


FIGURE 10 – Machine à états des écrans de navigation de l'IHM Android

La sphère noire sur la figure n°10 représente la suite de l'enchaînement entre les écrans, ici des écrans de navigation, après que la connexion ait été établie. À la suite de cette connexion, l'écran « Écran_Accueil » est affiché. Cet écran est un écran de transition, qui permet au Démonstrateur de se déplacer dans les quatre écrans suivants : « Écran_Liste », « Écran_Calendrier », « Écran_Vidéo », et « Écran_Ouverture_Porte ». Il peut également passer à l'état final (l'arrêt de l'application), représenté par le cercle contenant une sphère noire sur la figure 9.

Les écrans « Écran_Calendrier » et « Écran_Vidéo » affichent des informations à titre consultatif pour le Démonstrateur. En cas d'arrêt de la réception du *flux vidéo* (via l'évènement `videoIndisponible()`), la Pop-Up d'avertissement « PopUp_VideoIndisponible » s'affiche, contraignant le Démonstrateur à retourner à l'« Écran_Accueil ».

L'écran « Écran_Ouverture_Porte » permet la demande de l'ouverture de la Porte par le Démonstrateur.

L'écran « Écran_Liste » permet la consultation et la modification de la liste des employés. En cas d'ajout d'un employé, l'écran « Écran_Ajout » s'affiche, et en cas de suppression d'un employé, la Pop-Up d'avertissement « PopUp_Suppression » s'affiche.

Les écrans sont détaillés dans les chapitres suivants.

3.1.3.2 Écran Démarrage

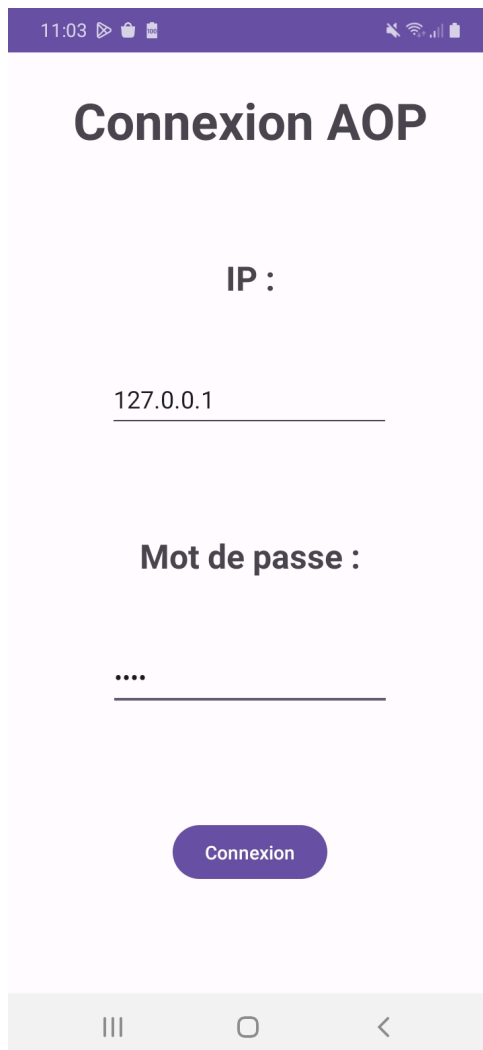


FIGURE 11 – Écran de démarrage

L'écran « Écran_Démarrage » affiche un message d'accueil avec la chaîne de caractères « Connexion AOP », ainsi que deux zones de texte à remplir. La première contient l'adresse *IP* de la *Board*, et la deuxième contient le *mot de passe*. Le bouton « Connexion » permet de passer à la PopUP « PopUP_Attente_Connexion », ce qui correspond à l'évènement « seConnecter(...) ».

3.1.3.3 PopUP attente connexion



FIGURE 12 – PopUP attente connexion

La Pop-Up « PopUp_Attente_Connexion » affiche un message avec la chaîne de caractères « Connexion en cours ... ».

Si la connexion est établie, l'écran passe à l'écran « Écran_Accueil ».

Si la connexion est établie mais que la Board indique que le mot de passe est incorrect, alors l'écran affiche la Pop-Up « PopUp_Erreur_MDP_Admin ».

Si la connexion n'est pas établie au bout d'un temps *TAC* (Temps d'Attente de Connexion) alors l'écran affiche la Pop-Up « PopUp_Erreur_Connexion ».

3.1.3.4 PopUP erreur MDP admin

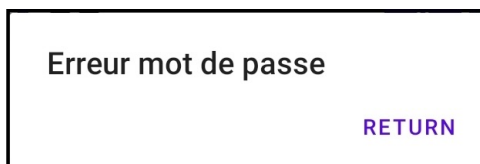


FIGURE 13 – PopUP erreur MDP admin

La Pop-Up « PopUp_Erreur_MDP_Admin » affiche un message avec la chaîne de caractères « Erreur mot de passe ». Le bouton « Return » renvoie à l'écran de démarrage, ce qui correspond à l'évènement « return() ».

3.1.3.5 PopUP erreur connexion

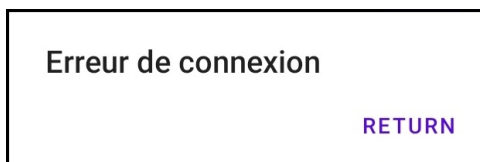


FIGURE 14 – PopUP erreur connexion

La Pop-Up « PopUp_Erreur_Connexion » affiche un message avec la chaîne de caractères « Erreur de connexion ». Le bouton « Return » renvoie à l'écran de démarrage, ce qui correspond à l'évènement « return() ».

3.1.3.6 Écran Accueil

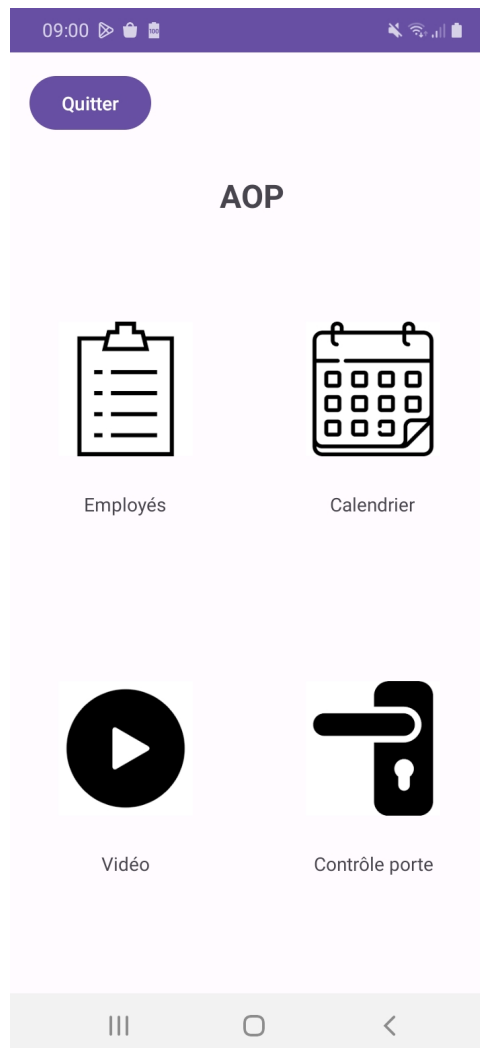


FIGURE 15 – Écran d'accueil

L'écran « Écran_Accueil », affiche 5 boutons, qui permettent la navigation dans l'application.

- Le bouton « Employés », permet d'afficher l'écran « Écran_Liste », ce qui correspond à l'évènement « demanderListeEmployés() » sur la *MàE des écrans de navigation de l'IHM Android*.
- Le bouton « Calendrier », permet d'afficher l'écran « Écran_Calendrier », ce qui correspond à l'évènement « demanderCalendrier(...) ».
- Le bouton « Vidéo », permet d'afficher l'écran « Écran_Vidéo », ce qui correspond à l'évènement « demanderVidéo() ».
- Le bouton « Contrôle porte », permet d'afficher l'écran « Écran_Ouverture_Porte », ce qui correspond à l'évènement « demanderContrôlePorte() ».
- Le bouton « Quitter », permet la fermeture de l'application, ce qui correspond à l'évènement « quitterAOP() ».

3.1.3.7 Écran Liste

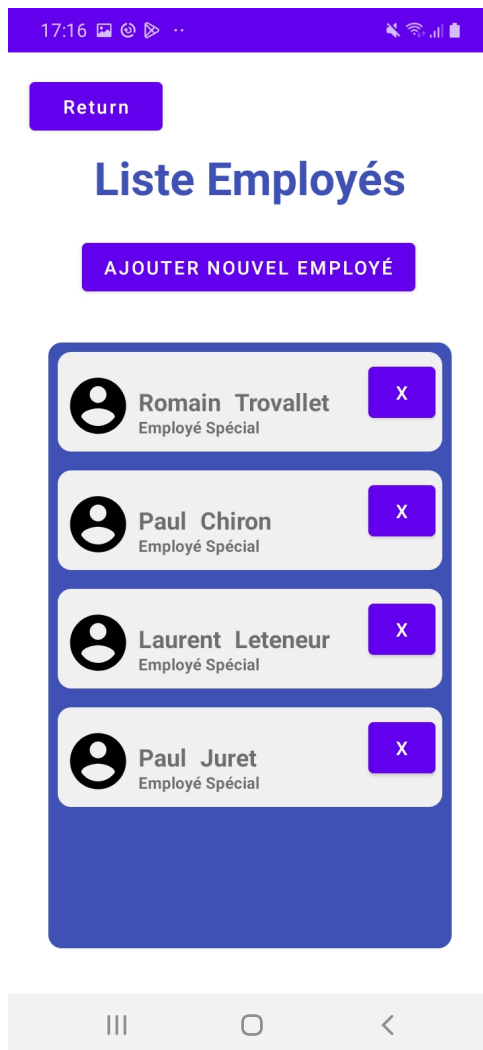


FIGURE 16 – Écran liste des employés

L'écran « Écran_Liste » permet l'affichage de l'ensemble des employés enregistrés dans *Données_Testeurs*.

Pour chaque employé est visible son nom, son prénom, et son rôle. Le bouton « Ajouter nouvel employé » renvoie vers l'écran « Écran_Ajout », ce qui correspond à l'évènement « demanderAjoutEmployé() », présent sur la *MàE des écrans de navigation de l'IHM Android*.

Les boutons représentés par une croix, à côté de chaque nom des employés, renvoient vers la Pop-up « PopUp_Suppression », ce qui correspond à l'évènement « demanderSuppressionEmployé(...) ».

Le bouton « Return » en haut à gauche renvoie vers l'écran précédent, ce qui correspond à l'évènement « return() ».

3.1.3.8 Écran ajout employé (standard)

12:17

Ajouter un nouvel employé

Nom

Prénom

Photo : Importer une image

Rôle :

Employé Matin

Créneaux d'entrée pour l'employé :

Lundi	De: 03h 00	▼	à: 13h 00	▼
Mardi	De: 03h 00	▼	à: 13h 00	▼
Mercredi	De: 03h 00	▼	à: 13h 00	▼
Jeudi	De: 03h 00	▼	à: 13h 00	▼
Vendredi	De: 03h 00	▼	à: 13h 00	▼
Samedi	De: RIEN	▼	à: RIEN	▼
Dimanche	De: RIEN	▼	à: RIEN	▼

CONFIRMER
ANNULER

III
○
<

FIGURE 17 – Écran ajout employé (standard)

3.1.3.9 Écran ajout employé (spécial)

Créneaux d'entrée pour l'employé :			
Lundi	De: 07h 30	à: 17h 00	
Mardi	De: 09h 00	à: 15h 00	
Mercredi	De: RIEN	à: RIEN	
Jeudi	De: RIEN	à: RIEN	
Vendredi	De: RIEN	à: RIEN	
Samedi	De: 02h 00	à: 13h 30	
Dimanche	De: RIEN	à: RIEN	

FIGURE 18 – Écran ajout employé (spécial)

Dans le premier onglet « Nom », le Démonstrateur doit saisir le *nom* de l'employé. Dans le deuxième onglet « Prénom », le Démonstrateur doit saisir le *prénom* de l'employé. Ces deux saisies doivent respecter des *caractéristiques* de nommage. Le bouton « Importer une image » dans la partie « Photo » permet au Démonstrateur d'importer une *photo* de l'employé, photo utilisée pour la reconnaissance faciale. Un appui sur ce bouton correspond à l'évènement « importerImage(...) ».

L'onglet « Rôle » permet la sélection du *rôle* de l'employé parmi la liste prédéfinie. En cas de la sélection du rôle « Employé spécial », de nouvelles fonctionnalités se déverrouillent permettant au Démonstrateur de personnaliser les *horaires* d'accès du nouvel employé. Le bouton « CONFIRMER » enregistre les données du nouvel employé dans *Données_Testeurs*, et renvoie vers l'écran « Écran_Liste », ce qui correspond à l'évènement « confirmer() ». Le bouton « ANNULER » n'enregistre pas les données du nouvel employé dans *Données_Testeurs*, et renvoie vers l'écran « Écran_Liste », ce qui correspond à l'évènement « annuler() ».

3.1.3.10 PopUp suppression

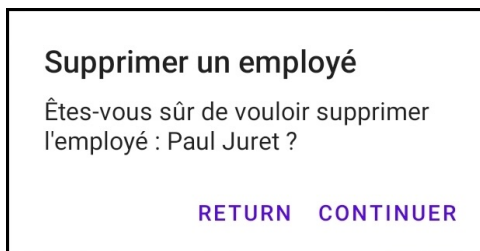


FIGURE 19 – PopUp suppression employés

La Pop-Up « PopUp_Suppression » affiche le nom et le prénom de l'employé à supprimer, ainsi que deux boutons. Le bouton « CONFIRMER » permet la suppression des données de l'employé présélectionné et renvoie vers l'écran « Écran_Liste », ce qui correspond à l'évènement « confirmer() ». Le bouton « ANNULER » renvoie à l'écran « Écran_Liste » sans supprimer de données, ce qui correspond à l'évènement « annuler() ».

3.1.3.11 Écran calendrier

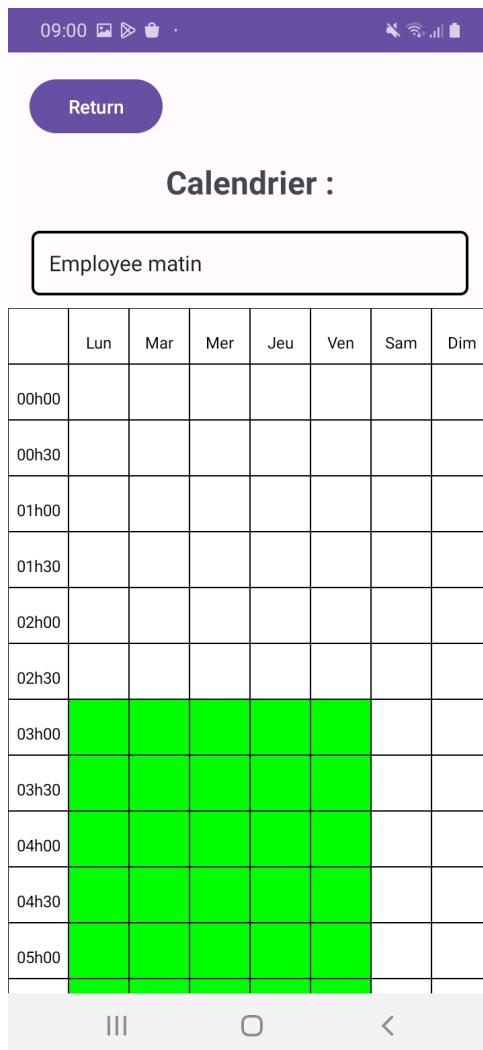


FIGURE 20 – Écran calendrier

L'écran « Écran_Calendrier » permet l'affichage du calendrier d'un seul employé à la fois. L'onglet de sélection, situé en haut, permet de choisir le calendrier d'un employé parmi ceux de *Données_Testeurs*. Par défaut lorsque le Démonstrateur affiche l'écran, aucun employé n'est sélectionné et le calendrier est vide.

La navigation dans le calendrier se fait via des déplacements sur l'écran tactile du support de l'application.

Sur le calendrier, apparaissent les heures d'accès pour l'employé sélectionné. L'affichage du calendrier se fait par créneaux *horaires*. Le bouton « Return » en haut à gauche renvoie vers l'écran précédent, ce qui correspond à l'évènement « return() », sur la *MàE des écrans de navigation de l'ITHM Android*.

3.1.3.12 Écran ouverture de la Porte

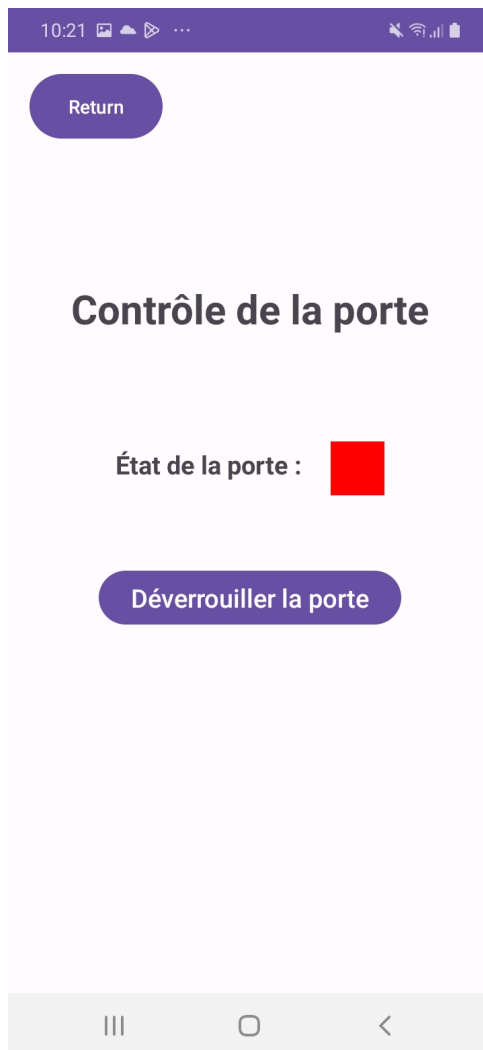


FIGURE 21 – Écran ouverture de la Porte

L'écran « Écran_Ouverture_Porte » permet l'affichage de l'état de la Porte et de contrôler l'ouverture de la Porte à distance.

En haut de l'écran, l'état de la Porte est affiché, cet état est représenté par deux couleurs : le rouge pour l'état fermé et le vert pour l'état ouvert. Juste en-dessous, le bouton « Déverrouiller la porte » permet le *déverrouillage* de la Porte à distance, ce bouton correspond à l'évènement « demanderOuverturePorte() ».

Le bouton « Return », en haut à gauche, renvoie vers l'écran précédent, ce bouton correspond à l'évènement « return() ».

3.1.3.13 Écran de la vidéo

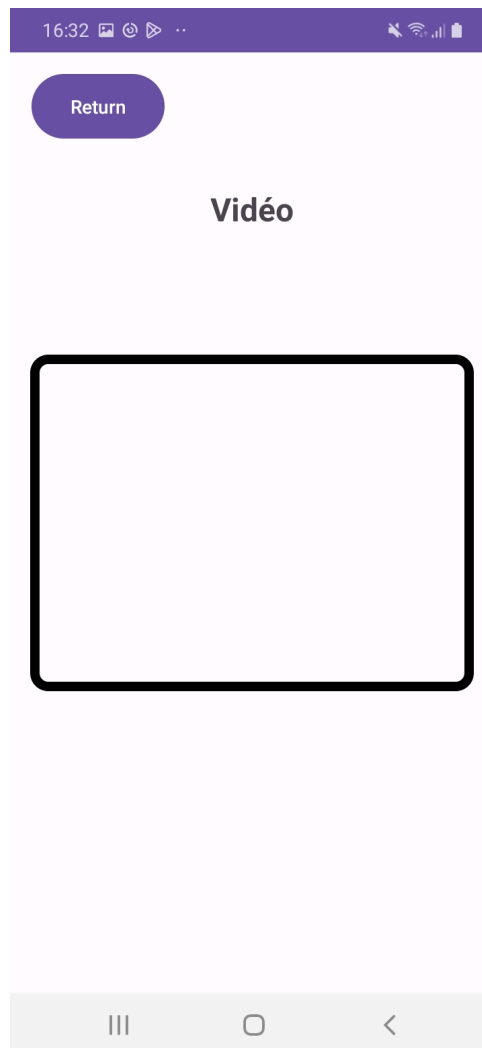


FIGURE 22 – Écran de la vidéo

L'écran « Écran_Vidéo », permet l'affichage en temps réel de la *vidéo* filmée par E_Caméra. Le bouton « Return » en haut à gauche renvoie vers l'écran précédent, ce qui correspond à l'évènement « return() ».

3.1.3.14 PopUp Vidéo Indisponible

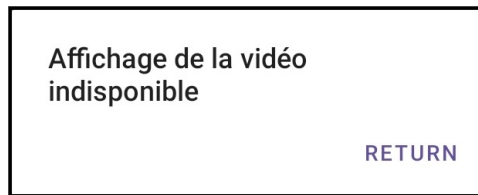


FIGURE 23 – PopUp vidéo Indisponible

La Pop-Up « PopUp_VideoIndisponible » indique au Démonstrateur que SoftSonnette a stoppé l'envoi en continue de la vidéo. Le bouton « Return » en haut à gauche renvoie vers l'écran précédent, ce qui correspond à l'évènement « return() ».

3.1.3.15 Écran SoftSonnette

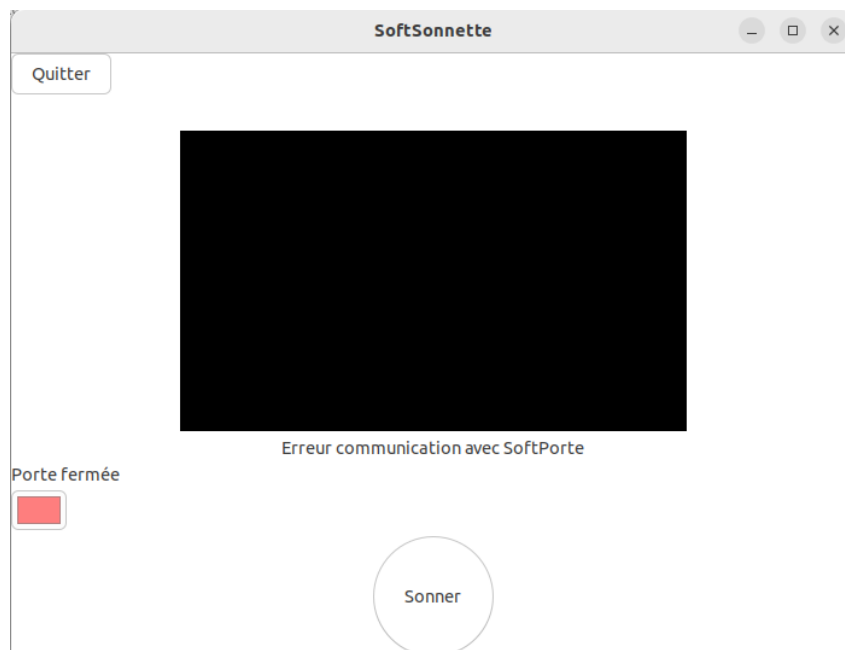


FIGURE 24 – Écran de la sonnette avec E_Caméra connectée

3.1.3.16 Écran SoftSonnette [Erreur Communication]

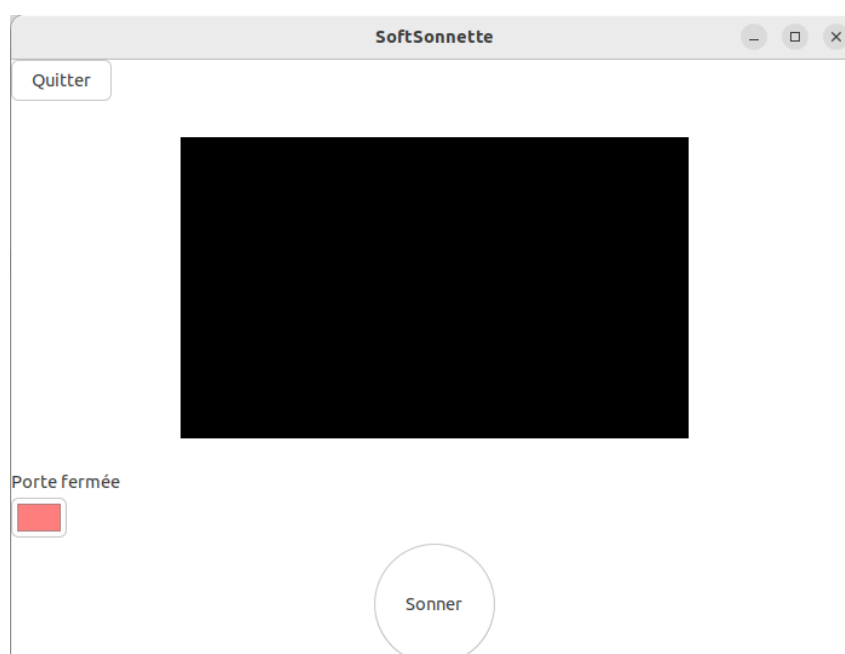


FIGURE 25 – Écran de la sonnette affichant qu'une erreur de communication avec SoftPorte est survenue

3.1.3.17 Écran SoftSonnette [Erreur E_Caméra Non Connectée]

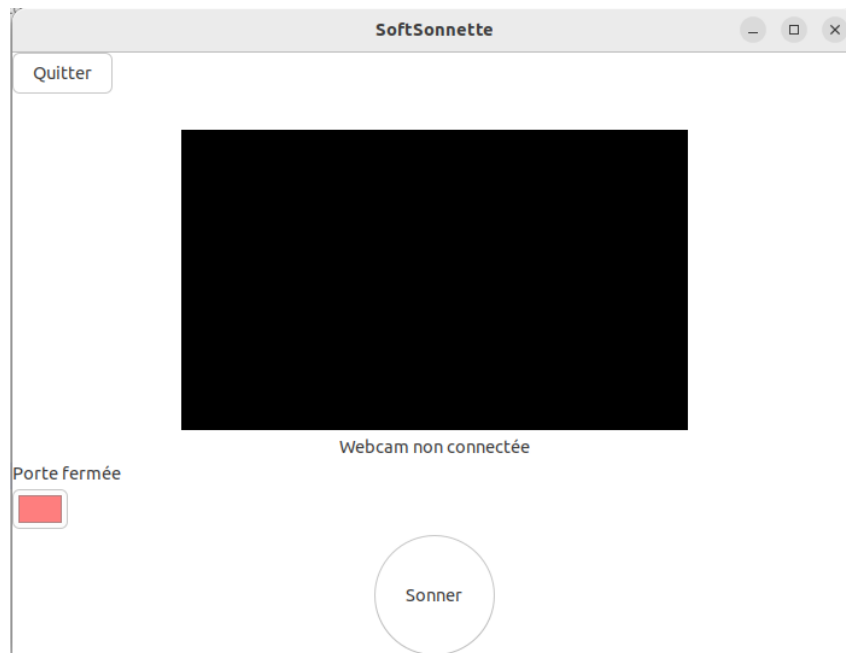


FIGURE 26 – Écran de la sonnette avec E_Caméra non connectée

L'écran « Écran_SoftSonnette », affiche le *flux vidéo* filmé par E_Caméra. Trois variantes sont présentes sur cet écran :

- Lorsque tout est en état de marche, le flux est affiché dans le cadre dédié.
- Lorsque l'initialisation de la communication entre SoftSonnette et SoftPorte échoue, la chaîne de caractères suivante s'affiche : « Erreur communication SoftPorte ».
- Lorsqu'aucun *flux vidéo* n'est disponible (E_Caméra non connectée) la chaîne de caractères suivante s'affiche : « Webcam non connectée ».

Sur toutes les variantes sont présents deux boutons et un voyant représentant l'état de la Porte.

En bas à gauche se trouve l'état actuel de la Porte (voyant vert = Porte ouverte et voyant rouge = Porte fermé). Le bouton « Quitter » permet l'arrêt de SoftSonnette, ce qui correspond à l'évènement « quitterSoftSonnette() ». Le bouton « Sonner » demande à SoftSonnette la permission de rentrer, ce qui correspond à l'évènement « sonner() ».

3.1.3.18 Vue Board

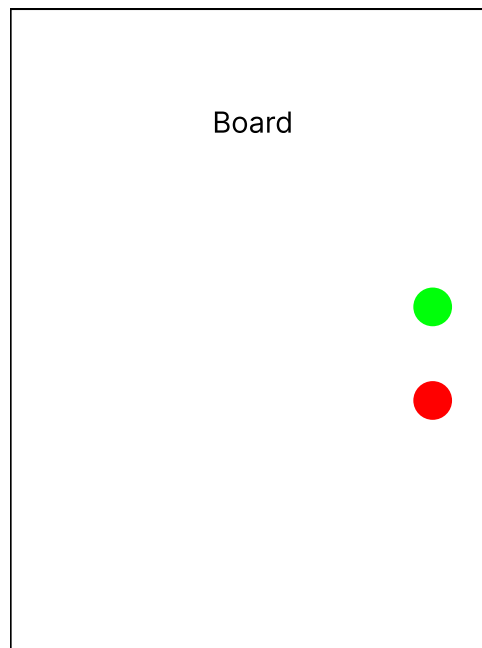


FIGURE 27 – Vue Board

La LED LD5 située sur la Board s'allume en vert afin de signaler le bon fonctionnement de SoftPorte. S'il y a eu un démarrage incorrect la LED ne s'allume pas.

La LED LD6 située sur la Board s'allume en rouge si le visage du Testeur n'est pas reconnu. Si le visage est reconnu la LED ne s'allume pas.

3.2 Description des fonctions

Identifier un visage

L'algorithme de la fonction "identifier un visage" est décrit par un diagramme d'activité UML en figure 28.

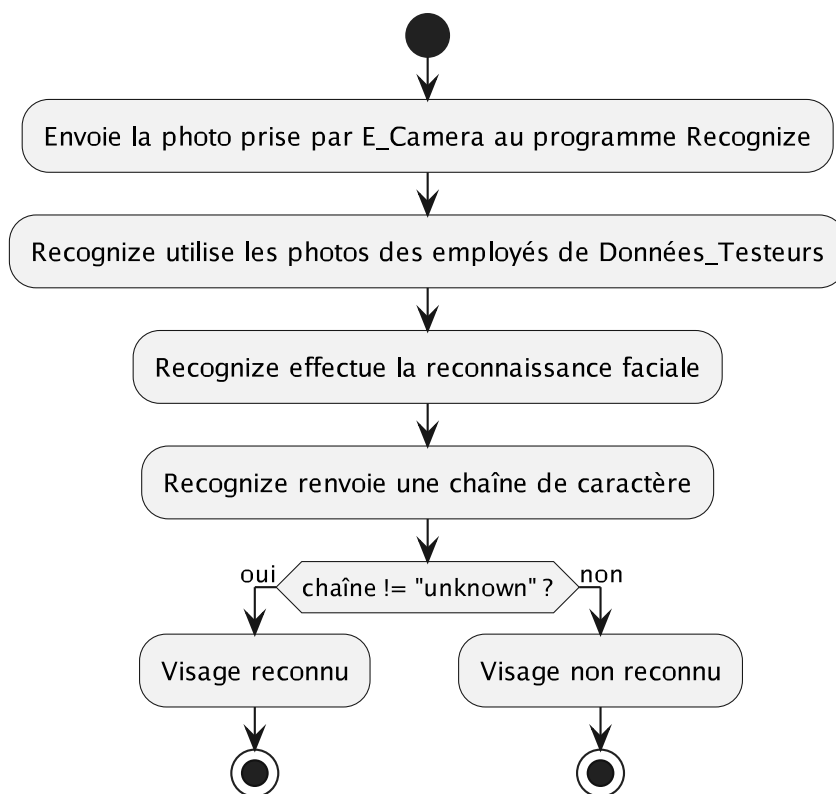


FIGURE 28 – Algorithme de la fonction "Identifier un visage"

L'algorithme de reconnaissance faciale est effectué par le programme Recognize basé sur une librairie de reconnaissance faciale propriétaire appartenant au client.

Il est convenu que le programme Recognize n'est pas fourni par l'équipe projet au client. Il appartient au client d'implémenter ce programme pour permettre le bon fonctionnement du système.

3.3 Dictionnaire du domaine

A

AOP (Application Ouverture Porte)

AOP est l'application Android utilisée par le Démonstrateur comme interface utilisateur pour gérer les différentes fonctionnalités du PSC.

B

Board

Est désigné par le terme Board la STM32MP15 formant l'ensemble Microcontrôleur + Microprocesseur.

D

Données persistantes

Les données persistantes sont les données sauvegardées par le PSC d'une session à une autre. Ces données sont sauvegardées dans l'entité *Données_Testeurs*. L'opération de chargement des données persistantes diffère en fonction du type de donnée :

- Les données textuelles sont chargées en mémoire vive lors du lancement de SoftSonnette.
- Les *photos* demeurent stockées en mémoire non volatile.

Le processus de sauvegarde des données persistantes diffère en fonction du type de donnée :

- La copie en mémoire vive des données textuelles en mémoire non volatile est assurée en fin d'exécution de SoftSonnette.
- L'ajout ou la suppression de *photos* se fait au fur et à mesure de l'exécution du PSC.

Données_Testeurs

Correspond à l'entité qui stock de manière persistantes les *informations Testeurs* sur la Board. En fonction du type de donnée, le mode de stockage varie :

- Les données textuelles sont stockées dans un fichier csv, cela comprend le *nom*, le *prénom*, le *rôle* et les *horaires*.
- Les *photos* sont stockées dans un dossier "picture".

Déverrouiller la Porte

L'action de déverrouillage de la Porte est réalisée à titre indicatif. L'ouverture de la Porte est simulée par la mise à jour du voyant indiquant l'état de cette dernière sur les écrans d'AOP et de SoftSonnette.

E

employeID

Correspond à l'identifiant de l'employé dans *Données_Testeurs*. Il s'agit d'un entier compris entre 1 et MAX_EMPLOYE

Employé

Un employé est équivalent à un Testeur dans le cadre du prototype PSC. Il s'agit d'une personne susceptible de se présenter devant le PSC pour entrer, et dont les informations peuvent être entrées dans l'application AOP.

F

Flux vidéo

Le flux vidéo est généré par la webcam (E_Caméra), qui peut filmer avec une résolution de 1280x720p. Une résolution plus faible est préférée pour l'envoi du flux, cette résolution est définie dans le dossier de conception. Stopper l'affichage du flux vidéo correspond à arrêter son affichage sur l'Écran_SoftSonnette et son envoi à AOP (si ce dernier le requiert pour l'Écran_Video). Reprendre l'affichage du flux vidéo permet d'afficher de nouveau cette dernière sur Écran_SoftSonnette mais ne redémarre pas son envoi à AOP, ce dernier doit être redemandé par le Démonstrateur.

FR

La Fréquence de Rafraîchissement correspond à la fréquence d'affichage de chaque image lors de flux vidéo. Il est défini que FR vaut 15 Hz.

H

Horaires

Les horaires d'accès pour déclencher l'ouverture de la Porte sont sous la forme d'un bloc horaire unique pour chaque journée. Les horaires sont regroupés en créneaux de 30 min et le format d'affichage est le format 24h. Ces horaires se basent sur l'heure de la Board, qui est équipée d'une RTC. Il est convenu que sa synchronisation est effectuée lors de la connexion entre l'AOP et SoftSonnette.

I

Infomations de connexion

Les informations de connexion correspondent à l'adresse *IP* de la Board et au *mot de passe* requis pour entrer dans AOP.

Informations testeurs

Chaque testeur est identifié par : un *nom*, un *prénom*, un *rôle*, une *photo* et pour les employés spéciaux des *horaires* d'accès. La convention d'encodage des données textuelles est l'UTF-8.

Initialiser la communication avec SoftSonnette

Correspond au processus durant lequel SoftPorte configure la Board et met en place la communication entre les deux applications.

IP

L'adresse IP permettant la connexion entre AOP et SoftSonnette. Cette adresse est représentée sous la forme IPv4 "x.x.x.x" où x représente un entier allant de 0 à 255

L

Linux

Fait référence à l'OS OpenSTLinux (OSTL) version 4.1 (Kernel Linux : 5.15) déployé sur le Microprocesseur.

M

MAX_EMPLOYE

Régit le nombre maximal d'employés enregistrés dans *Données_Testeurs* supporté par le PSC. MAX_EMPLOYE vaut 10.

Mot de passe

Le mot de passe permettant au Démonstrateur de se connecter à AOP. Celui-ci est composé de 4 chiffres.

N

Nom

Le nom d'un employé est une chaîne de caractère comprenant entre 1 et 12 alphanumériques encodés en UTF-8.

P

Photo

Les photos sont des fichiers au format jpeg ou jpg d'un poids maximal de POIDS_MAX_PHOTO.

POIDS_MAX_PHOTO

Défini le poids maximal autorisé d'une photo en méga-octets. POIDS_MAX_PHOTO vaut 3.5 Mo.

Prénom

Le prénom d'un employé est une chaîne de caractère comprenant entre 2 et 12 alphanumériques encodés en UTF-8.

R

Rôle

Le rôle d'un employé définit sa plage horaire d'accès. Il existe cinq rôles différents :

- Employé matin : 3h-13h, du lundi au vendredi.
- Employé journée : 8h-20h, du lundi au vendredi.
- Employé soir : 13h-23h, du lundi au vendredi.
- Employé sécurité : Accès illimité (24/7).
- Employé spécial : Les horaires sont définis manuellement pour chaque jour lors de l'ajout de l'employé dans l'application.

S

SoftPorte

SoftPorte est l'application C déployée sur le Microcontrôleur de la Board en charge du contrôle de la Porte.

SoftSonnette

SoftSonnette est l'application C déployée sur l'OS de la Board tournant sur le Microprocesseur en charge des interactions avec le Testeur.

SàE correctement installé

Pour une installation correcte il faut les éléments suivants :

- AOP installé sur le téléphone.
- Linux installé sur le Microprocesseur.
- SoftSonnette installé sur Linux.
- SoftPorte déployé sur le Microcontrôleur.

T

TAC

Le Temps d'Attente de Connexion correspond à la durée maximale après laquelle une connexion est considérée comme non établie, entre une demande de connexion et la réponse associée. Il est défini que TAC vaut 5 secondes.

TAL

Le Temps d'Allumage LED rouge correspond à la durée pendant laquelle la LED LD6 s'allume pour informer que le Testeur est refusé. Il est défini que TAL vaut 5 secondes.

TASS

Le Temps d'Attente SoftSonnette correspond à la durée pendant laquelle SoftSonnette attend une réponse de SoftPorte lors de l'initialisation de ce dernier. Il est défini que TASS vaut 1 seconde.

TOP

Le Temps d'Ouverture Porte correspond à la durée pendant laquelle la Porte s'ouvre. Il est défini que TOP vaut 10 secondes.

4 Validation du document

Document fait à

, le

Pour la société STMicroelectronics

Mention "Lu et approuvé" :

Pour la société Projet Prose A1

Mention "Lu et approuvé" :

Signature(s) :

Signature(s) :

5 Table des figures

1	Architecture matérielle et logicielle représentée par un diagramme de déploiement UML	11
2	Légende d'un diagramme UML	11
3	Contexte logique du SàE, représenté par un diagramme de communication UML .	13
4	Contexte physique du SàE, représenté par un diagramme de communication UML	17
5	Légende explicative d'un diagramme de cas d'utilisation UML	19
6	Représentation graphique du CU Stratégique	21
7	Représentation graphique du CU Demander à entrer	25
8	Légende d'un diagramme UML	35
9	Machine à états des écrans de connexion de l'IHM Android	36
10	Machine à états des écrans de navigation de l'IHM Android	37
11	Écran de démarrage	38
12	PopUP attente connexion	39
13	PopUP erreur MDP admin	39
14	PopUP erreur connexion	39
15	Écran d'accueil	40
16	Écran liste des employés	41
17	Écran ajout employé (standard)	42
18	Écran ajout employé (spécial)	43
19	PopUp suppression employés	44
20	Écran calendrier	45
21	Écran ouverture de la Porte	46
22	Écran de la vidéo	47
23	PopUp vidéo Indisponible	48
24	Écran de la sonnette avec E_Caméra connectée	49
25	Écran de la sonnette affichant qu'une erreur de communication avec SoftPorte est survenue	49
26	Écran de la sonnette avec E_Caméra non connectée	50
27	Vue Board	51
28	Algorithme de la fonction "Identifier un visage"	52