



Architecture de visualisation nomade et multi-écran :

Afficheur Ubiquitaire.

2019-2020

Matthieu COURBE | Hassan OULCAID | Guillaume SEUROT | Tarek AISSAOUI

M.SOUHI Sami

LP MERIT

Remerciement

Nous tenons à remercier tout le personnel du département Réseaux et Télécoms de **Vitry**, pour leurs soutien tout au long de la réalisation de ce projet et en particulier l'équipe technique qui a pu nous fournir toutes sortes de matériels dont on eu besoin pour ce projet.

Un grand merci à Monsieur **SOUIHI**; enseignant-chercheur et maître de conférence à l'Université **Paris Est-Créteil**, pour nous avoir aiguillé et formé tout au long de ce projet. Monsieur **SOUIHI** fût très réactif à nos demandes et notamment dans la demande de matériel et/ou de prise de rendez-vous afin de lui poser nos questions.

Nous tenons à remercier sincèrement les membres du jury qui ont assisté à la présentation de la démonstration.

Qu'il puisse trouver en ce travail le témoignage de notre sincère gratitude et de notre profond respect.

Nos remerciements les plus chaleureux vont à tous nos camarades de la promotion **MERIT** pour leurs encouragements et leurs ambiance durant toute la période de la formation.

Table de matière

Remerciement	1
Introduction	4
1 Étude de projet	5
1.1 Comparaison des solutions	5
1.1.1 PiWall	6
1.1.2 TIDE	9
1.1.3 SAGE2 : Scalable Amplified Group Environment.	10
1.2 Notre choix	12
2 Cahier des charges	13
2.1 Matériel	13
2.1.1 Physique	13
2.1.2 Logiciel	16
2.1.3 Résumé	20
3 Conception de la maquette	22
3.1 Les mesures des écrans	23
3.2 La plaque en bois	24
3.3 Le support métallique	25
3.4 Support sur SolidWorks	26
4 Conclusion	27
5 Glossaire	28
6 Bibliographie	29

Table des figures

1.1 Mur d'images <u>PiWall</u>	6
1.2 BlueBrain's Tiled Interactive Display Environment	9
1.3 "SAGE2 in UIC/EVL's Cyber-Commons"	10
1.4 développé par <u>EVL</u> & <u>LAVA</u>	11
1.5 Logo SAGE2.	12
2.1 Shéma du câblage.	15
2.2 Installation SAGE2	16
2.3 Authentification.	17
2.4 Fonctions de base.	18
2.5 Gestionnaire SAGE.	19
2.6 Diagramme de Gantt.	21
3.1 écran LCD DELL 17 pouces	23
3.2 les écrans	24
3.3 Support bois.	24
3.4 Support métallique	25
3.5 Matériels.	25
3.6 Face avant du Support.	26
3.7 Face arrière du Support.	26

Introduction

Dans le cadre de notre licence professionnelle, un projet tutoré est donné à chaque groupe de la promotion. Chaque groupe a reçu la liste des projets, nous devions faire une étude sur chacun d'entre-eux et donner un ordre de préférence pour chaque projet. Les professeurs nous ont alors attribué l'un de sujets et notre but était donc de réaliser celui-ci tout au long de l'année avec pour but final de présenter une maquette fonctionnelle.

Notre projet a pour but de réaliser un afficheur nomade ubiquitaire. Il s'agit d'un *DIY Project*. Pour cela nous avons tout d'abord commencer à faire l'état de l'art donc nous informer des solutions déjà existantes. Une fois cela terminé, nous avons décidé de commencer notre projet en se basant sur un cahier des charges que **M.SOUIHI** nous a fourni. Nous avons pu alors établir une liste de matériel afin de lancer les premières commandes dès le début de l'année 2020. Le temps que le matériel arrive à l'IUT nous avions commencer à configurer les quelques Raspberry qui étaient à notre disposition. Le matériel complet a pu être réceptionné dès le mois de Mars et c'est à ce moment que l'assemblage a pu commencer !

Chapitre 1

Étude de projet

Pour la réalisation de notre projet, nous avons pensé à différentes solutions, néanmoins chaque solutions a ses propres obstacles et limitations et parmi ces solutions.

Dès notre prise de ce projet nous avons pensé à concevoir un MagicMirror interactif, après discutions avec notre tuteur qui nous a orienté vers d'autre solutions et nous a demandé de choisir.

1.1 Comparaison des solutions

Dans ce chapitre nous allons voir les différentes solutions possible pour ce projet, nous avons eu le choix entre trois types d'architectures :

1.1.1 PiWall



FIGURE 1.1 – Mur d’images PiWall.

L’idée est de créer un mur d’images, cette solution repose sur le modèle client/serveur, le serveur cast le flux vidéo sur les clients, les client sont des RPi connectés au écrans. il existe plusieurs manières pour le set up du PiWall, et l’une des façons de faire est la suivante :

Pour le matériels dont on aurait besoin pour cette installation :

- écrans avec alimentation pour chacun
- Raspberry Pi 1 par écran + 1 master
 - ◊ Carte SD
 - ◊ Alimentation
 - ◊ Cable Ethernet
- câble HDMI pour chaque RPi
- Commutateur Ethernet
- Un point d’accès Wifi
- rallonge pour l’alimentation

La configuration du Raspberry Pi :

Pour effectuer la configuration, on devrait accéder à la ligne de commande CLI du RPi. La façon la plus simple de le faire est de le brancher sur un moniteur et un clavier :

Après l'installation de Raspbian sur la SD, on démarre les Pi,

Chaque Rpi aurait besoin d'une adresse ip, d'où la nécessite d'un DHCP sur le routeur avec un accès internet.

Sur le Pi Master, on installe le package "*libav-toolsé*", ensuite on télécharge le PiWall :

Sur tous les Rpi : *wget http://dl.piwall.co.uk/pwlibs1_1.1_armhf.deb*

Pour lancer l'installation :

sudo dpkg -i /home/pi/pwlibs1_1.1_armhf.deb

On aurait besoin d'un lecteur multimédia :

http://dl.piwall.co.uk/pwomxplayer_20130815_armhf.deb

Pour lancer l'installation du lecteur :

sudo dpkg -i /home/pi/pwomxplayer_20130815_armhf.deb

Le chargement d'une vidéo :

Le flux vidéo sera envoyé à chaque RPi esclave :

Pour charger un fichier vidéo sur le Master Pi, nous utiliserons FileZilla, que nous pouvons télécharger gratuitement. On se connecte en utilisant l'adresse IP du maître Pi, le nom d'utilisateur et le mot de passe (framboise), et le port 22, avec un seul geste de drag and drop on transfert le fichier qu'on veut visualiser sur le master dans le dossier "pi".

On exécute la commande sur les slaves :

```
pwomxplayer -A udp ://239.0.1.23 :1234 ?buffer_size=1200000B
```

Ensuite, sur le maître, on exécute la commande suivante mais on remplace 'movie.avi' par le nom de fichier de votre film :

```
avconv -re -i movie.avi -vcodec copy -f avi -an udp ://239.0.1.23 :1234
```

Le Guide d'installation PiWall sur matthewepler.github.io.

1.1.2 TIDE

Tide est l'environnement d'affichage interactif en mosaïque de BlueBrain. Il offre une interaction tactile multi-fenêtres et multi-utilisateurs sur de grandes surfaces - pensez à une tablette murale collaborative géante.

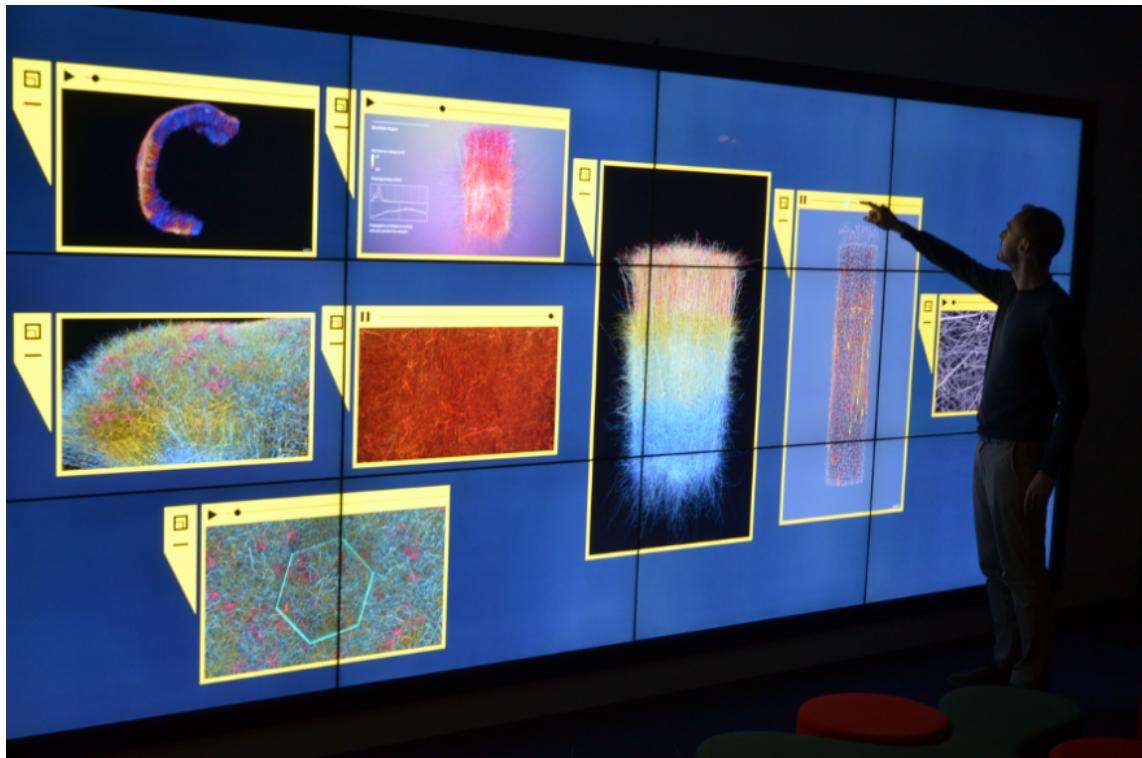


FIGURE 1.2 – BlueBrain's Tiled Interactive Display Environment

Pour la configuration :

Un package Ubuntu 18.04 pré-construit est disponible sur [la page web](#) des versions. On peut le Télécharger et l'installer avec :

```
sudo apt install ./tide_1.5.0~bionic_amd64.deb
```

La documentation complète sur le [GitHub BlueBrain](#).

1.1.3 SAGE2 : Scalable Amplified Group Environment.



FIGURE 1.3 – “SAGE2 in UIC/EVL’s Cyber-Commons”

Les systèmes de collaboration Web actuels, tels que Google Hangouts, WebEx et Skype, permettent principalement aux utilisateurs individuels de travailler avec des collaborateurs distants via la vidéoconférence et la mise en miroir de bureau. Le logiciel SAGE original, développé en 2004 et adopté sur plus d'une centaine de sites internationaux, a été conçu pour permettre aux groupes de travailler devant de grands écrans partagés afin de résoudre des problèmes qui nécessitaient la juxtaposition de gros volumes d'informations en ultra haute résolution. Nous avons développé SAGE2, en tant que refonte complète et mise en œuvre de SAGE, à l'aide de technologies basées sur le cloud et de navigateur Web afin d'améliorer la collaboration localisée et distante à forte intensité de données. Nous donnons un aperçu de l'infrastructure de SAGE2, des défis de conception technique et des avantages procurés par une collaboration intensive en données. Nous fournissons un aperçu de la façon dont les futures applications collaboratrices peuvent être développées pour prendre en charge les grands écrans et démontrer la puissance et la flexibilité que SAGE2 offre dans les scénarios collaboratifs.



FIGURE 1.4 – développé par EVL & LAVA

SAGE2 est une marque déposée du conseil d’administration de l’Université de l’Illinois.

1.2 Notre choix

Nous avons choisi la solution SAGE2 pour notre projet.



FIGURE 1.5 – Logo SAGE2.

SAGE2 est une plate-forme Web innovante et centrée sur l'utilisateur qui permet aux équipes locales et / ou distribuées d'afficher, de gérer, de partager et d'étudier des ensembles de données à grande échelle sur des murs d'affichage carrelés afin de glaner des idées et des découvertes. SAGE2 permet aux utilisateurs d'afficher et de juxtaposer facilement des supports numériques (tableaux, graphiques, images, films ou documents 2D / 3D) à partir de diverses sources. SAGE2, annoncé au SC14, est le SAGE (Scalable Adaptive Graphics Environment) de nouvelle génération, qui était le système d'exploitation de facto pour la gestion du contenu Big Data sur des murs d'affichage carrelés pendant près d'une décennie. SAGE2 fournit à la communauté scientifique des services de visualisation et de collaboration persistants pour la cyberinfrastructure mondiale.

Dans le prochain chapitre nous allons traiter la partie pratique du projet ; le matériels, l'installation, la configuration et la conception du support physique.

Chapitre 2

Cahier des charges

Dans ce chapitre nous allons aborder l'aspect matériel du projet.

2.1 Matériel

2.1.1 Physique

Pour la partie matériels nous avons eu l'appui de notre tuteur **M.SOUIHI** qui était à l'écoute et très attentif à nos demandes.

Liste de materiels			
équipements	Quantité	Cables	Quantité
Rpi	10	Alimentation Rpi Carte SD Cable Ethernet	10 10 10
Ecrans	9	Cable alim. écrans Adaptateur VGA/HDMI	9 9
Nuc	1	Alimentation NUC Cable Ethernet	1 1
Switch 24 ports Gb	1	Rallonge électrique	2*8 prises
AP wireless AC Gb	1	Alimentation AP Cable Ethernet	1 1
Clavier	1		
Souris	1		
Planche en bois	1,40 m ²	Support métallique	1,40m / 2m

TABLE 2.1 – Liste de materiels.

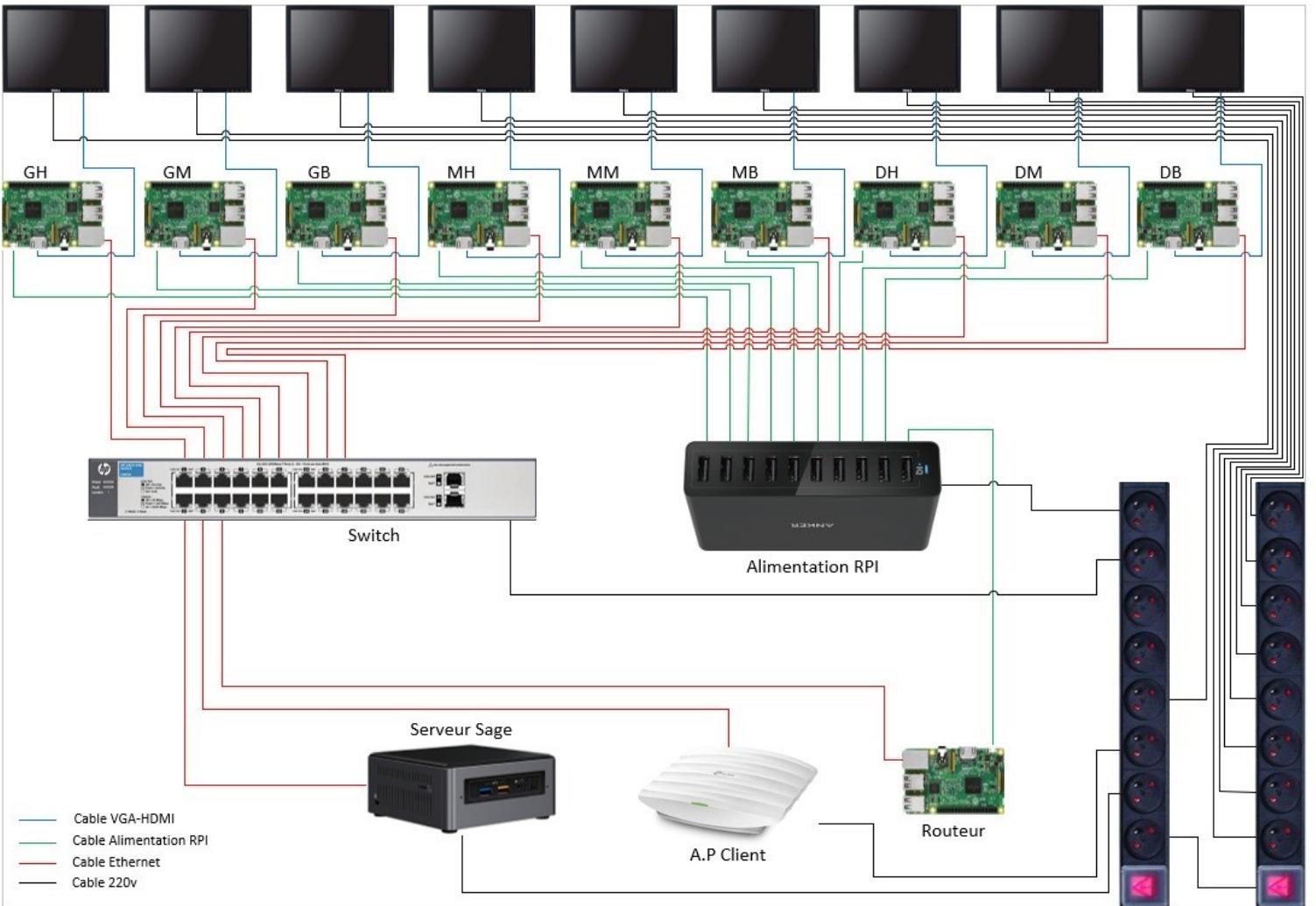


FIGURE 2.1 – Schéma du câblage.

Comme on peut l'apercevoir sur la maquette Figure 2.1 ci-dessus, nous aurons besoin de 10 Rpi ; un pour chaque écrans et un Rpi qui va servir de relais DHCP qui va distribuer les adresses IP, Le rôle du NUC est un serveur SAGE qui va fournir le flux vidéo, le rôle de l'AP est de permettre un accès sans fil au serveur.

Grâce à la réactivité de notre tuteur, nous avons pu avoir le matériaux assez tôt pour débuter notre maquette.

2.1.2 Logiciel

pour la partie logiciel, nous avons utilisé le NUC comme serveur de diffusion de contenu, nous avons installé Windows 10 dessus, ensuite on a procédé à l'installation de SAGE2 depuis **le site**.

Pré-requis :

- Google Chrome 64bit
- adresse IP et le hostname du serveur SAGE2, pour nous c'est le NUC.

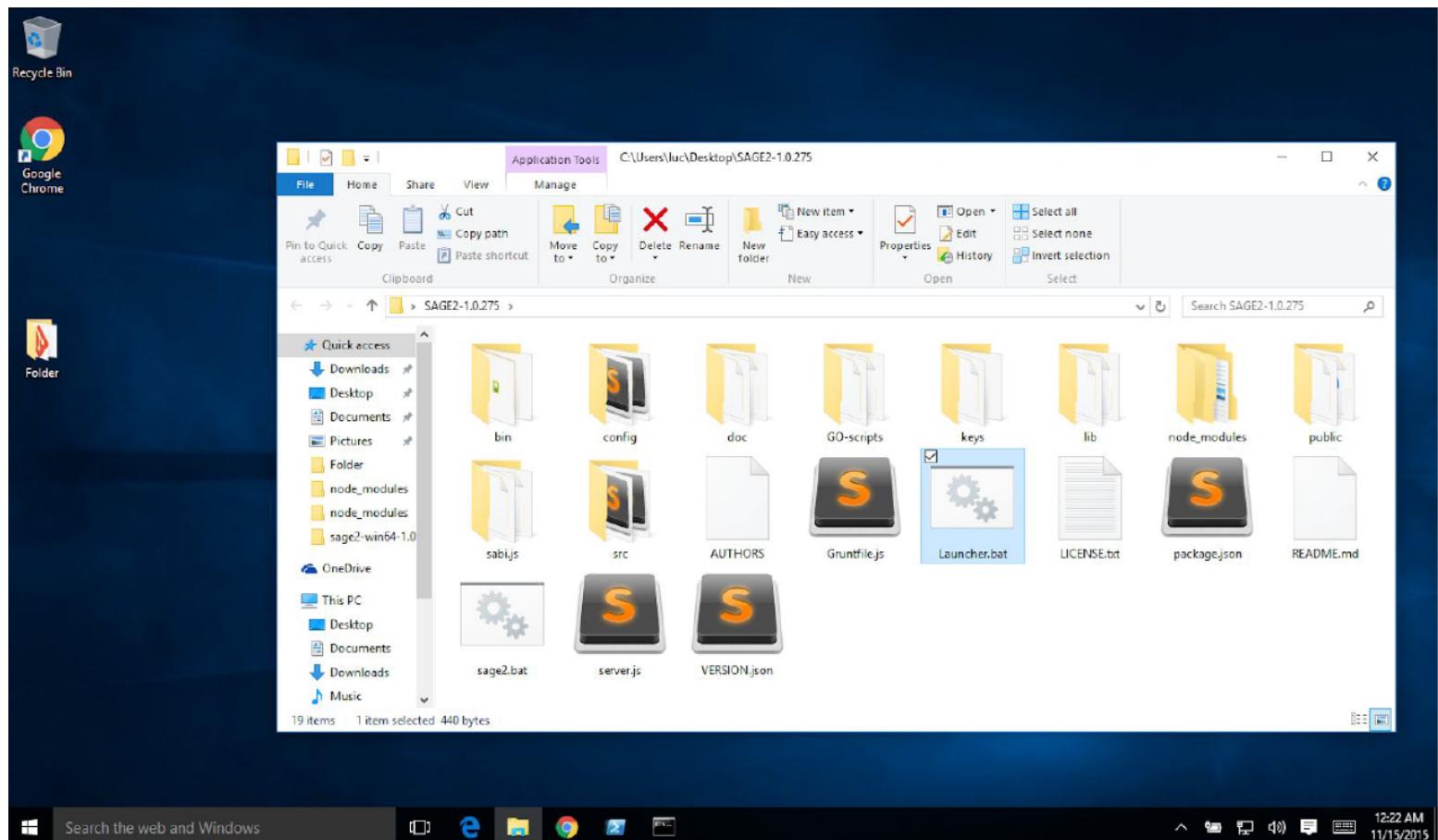


FIGURE 2.2 – Installation SAGE2

Après l'installation de SAGE2 sur la machine, L'exécution de SAGE2 est contrôlée par un processus de «Launcher» (appelé sabi.js). Pour démarrer le lanceur, double-cliquez sur «Launcher.bat». Le Launcher est lui-même un serveur Web, accessible à distance pour Gestion à distance.

Le Launcher s'exécute désormais à l'URL suivante :

http ://localhost :10000, Une fenêtre chrome s'ouvre automatiquement sur le Launcher. Les fonctions de base sont accessibles sur :

http ://localhost :1000/#SAGE2, Le Launcher est protégé par un mot de passe.

Les valeurs par défaut sont :

- nom : sage2
- mot de passe : sage2

Le mot de passe peut être modifié dans la page Admin.

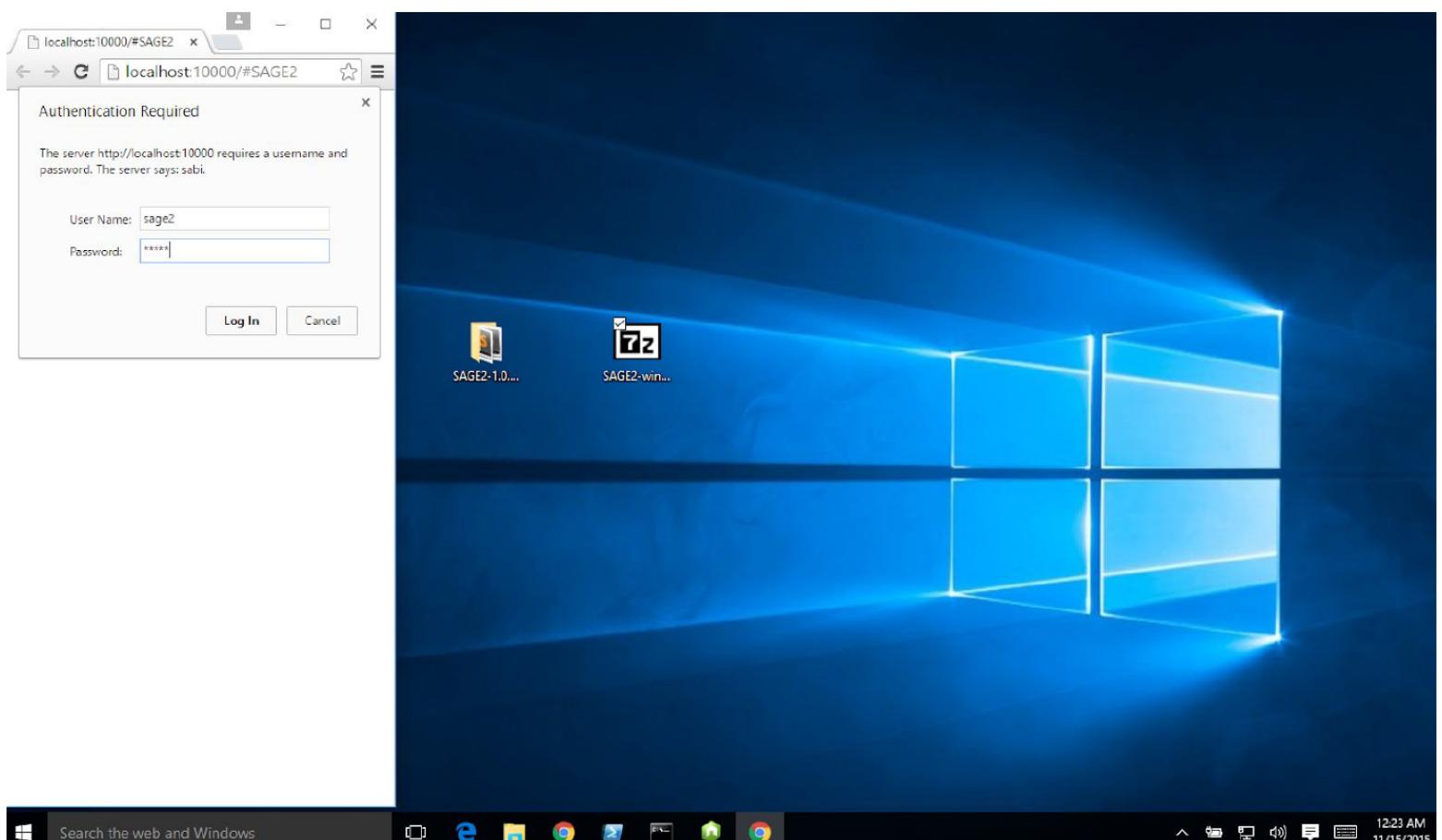


FIGURE 2.3 – Authentification.

Les fonctions de base sont accessibles sur
[http ://localhost :10000/#SAGE2](http://localhost:10000/#SAGE2) :

- **Start** : Démarrer une session SAGE2
- **Stop** : Arrêter une Des sessions SAGE2
- **Set a meeting access** : Définir un ID d'accès à la réunion (mot de passe permettant aux utilisateurs finaux d'accéder à une session SAGE2).

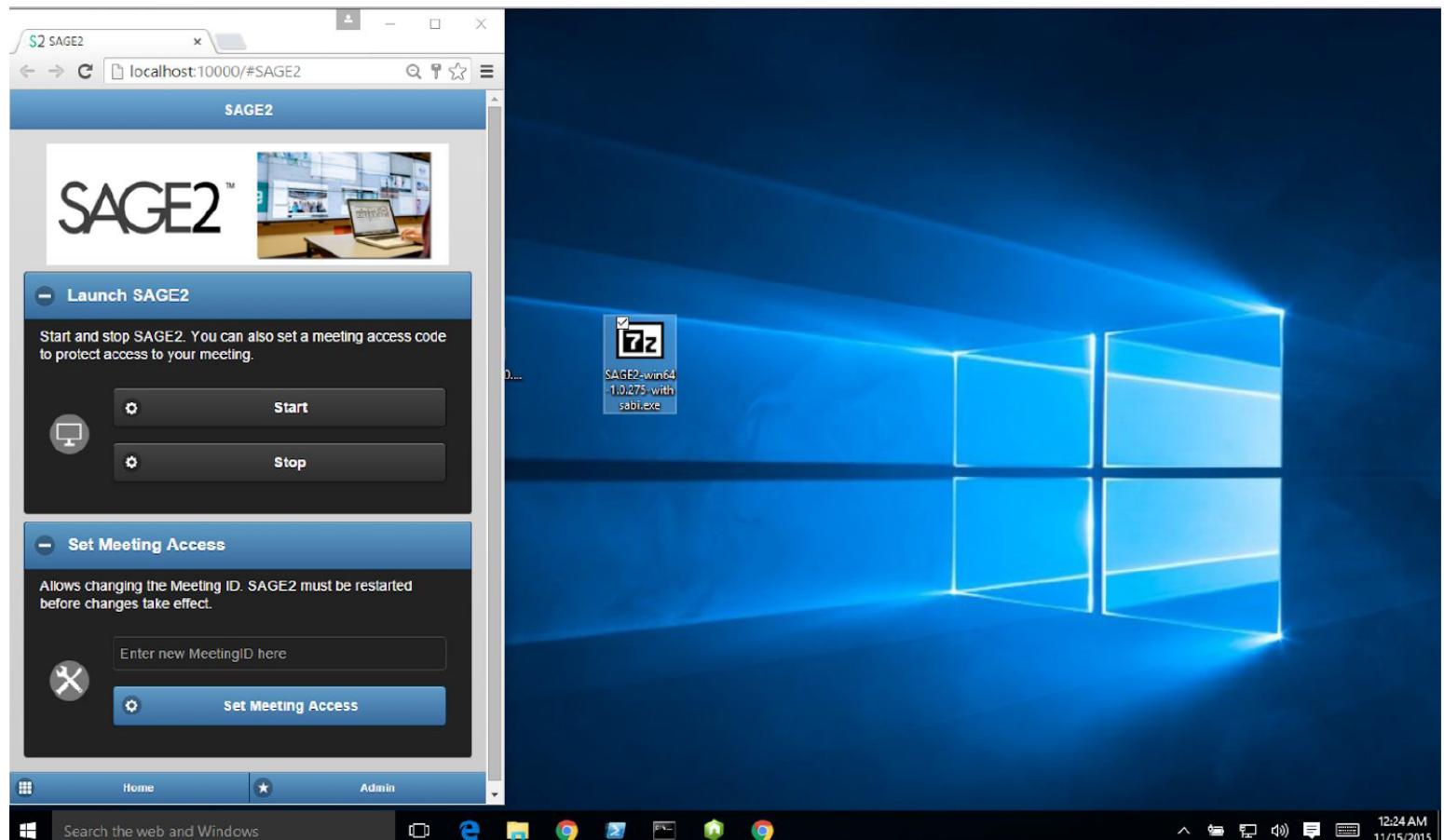


FIGURE 2.4 – Fonctions de base.

Une fois SAGE2 en cours d'exécution, nous pouvons accéder à une interface client depuis notre ordinateur portable en utilisant l'adresse IP ou nom d'hôte de votre serveur SAGE2. Si nous utilisons une adresse HTTP, nous serons automatiquement redirigés vers l'adresse sécurisée via HTTPS. La figure ci-dessous montre le gestionnaire de fichiers pour gérer et organiser nos actifs. On appuie sur le bouton avec une icône de dossier dans la barre d'outils pour ouvrir le gestionnaire de fichiers, on appuie à nouveau pour fermer.

The screenshot shows the SAGE2 file manager interface. At the top, there is a toolbar with various icons: a back arrow, forward arrow, refresh, search, and others. The URL in the address bar is <https://sage2server.evl.uic.edu/index.html>. Below the toolbar, there is a preview area displaying three images: a Google Maps logo, a circular heatmap visualization, and a document cover titled "RAISE: A New Approach for Data Intensive Collaboration Using Knowledgeable Agents". To the right of the preview area, there is a large watermark-like logo with the letters "TM". Below the preview area, there is a row of seven small circular icons representing different file types: a play button, a monitor, a gear, a folder, a lock, a gear, and an information icon.

File Manager							Search
		Name	Date	Modified	Type	Size	Metadata
<input type="checkbox"/>		SAGE2					Width: 1920 Height: 1169 Author: Luc Renambot
<input type="checkbox"/>		c3.JPG	2015/07/20 02:10:34	4 months ago	JPEG	3.7 M	
<input type="checkbox"/>		FUJI-FinePix-REAL-3D-W3-1.jpg	2011/02/19 18:13:55	5 years ago	JPEG	1.9 M	
<input type="checkbox"/>		purk.png	2015/07/21 15:41:40	4 months ago	PNG	783.7 K	
<input type="checkbox"/>		QR.png	2015/11/04 14:22:47	11 days ago	PNG	1.6 K	
<input type="checkbox"/>							
<input type="checkbox"/>		system:uploads					
<input type="checkbox"/>		images					
<input type="checkbox"/>		videos					
<input type="checkbox"/>		...					
Drop files below							
10	sage2-displays-green-table-people-1.jpg	2015/07/21 12:25:33	4 months ago	JPEG	184.8 K		
11	sage2-displays-icelab-people.jpg	2015/07/21 12:25:33	4 months ago	JPEG	192.0 K		
12	sage2-displays-phd-room.jpg	2015/07/21 12:25:33	4 months ago	JPEG	229.1 K		

On the right side of the interface, there is a preview window showing a photograph of two people working at a desk with multiple computer monitors displaying various data visualizations. The preview window has a semi-transparent overlay with the text "SAGE2" and "TM".

FIGURE 2.5 – Gestionnaire SAGE.

2.1.3 Résumé

Le réseau utilisé est 192.168.1.0/24

Chaque Raspberry est configuré pour ouvrir une page WEB à chaque fois qu'il démarre et son ID apparaît dans le lien de la page WEB. Ils sont aussi identifiés comme cela : adresse MAC, adresse IP et sa position dans l'architecture. Le point de point d'accès a été configuré (SSID et le mot de passe pour accéder au WIFI). Le serveur NUC envoie 30 Mb/s à chaque Raspberry.

Sage 2 :

Avant d'installer Sage 2 il faut installer Node.js afin de lancer les scripts. Le fichier « defaultWin-cfg » du logiciel Sage 2 a été modifié afin de :

- Désigner l'adresse IP du serveur, dans notre cas on a mis « localhost »
- Un fond d'écran sur les écrans peut être ajouté
- Une interface d'administration permet la gestion des écrans (choisir la résolution de chaque écran, les numéros des ports pour accéder aux écrans, la disposition de chacun sur le quadrillage, etc...)
- Il faut télécharger le fichier vidéo sur le stockage du serveur afin de pouvoir l'utiliser.

Quand l'utilisateur va se connecter sur le serveur en WIFI, il va atterrir sur une page web et va devoir se connecter sur l'interface web du serveur. EVL se lance sur le serveur NUC qui permet de démarrer la vidéo ou d'émettre une photo.

Diagramme de Gantt de base

hassan oulcaid | March 22, 2020

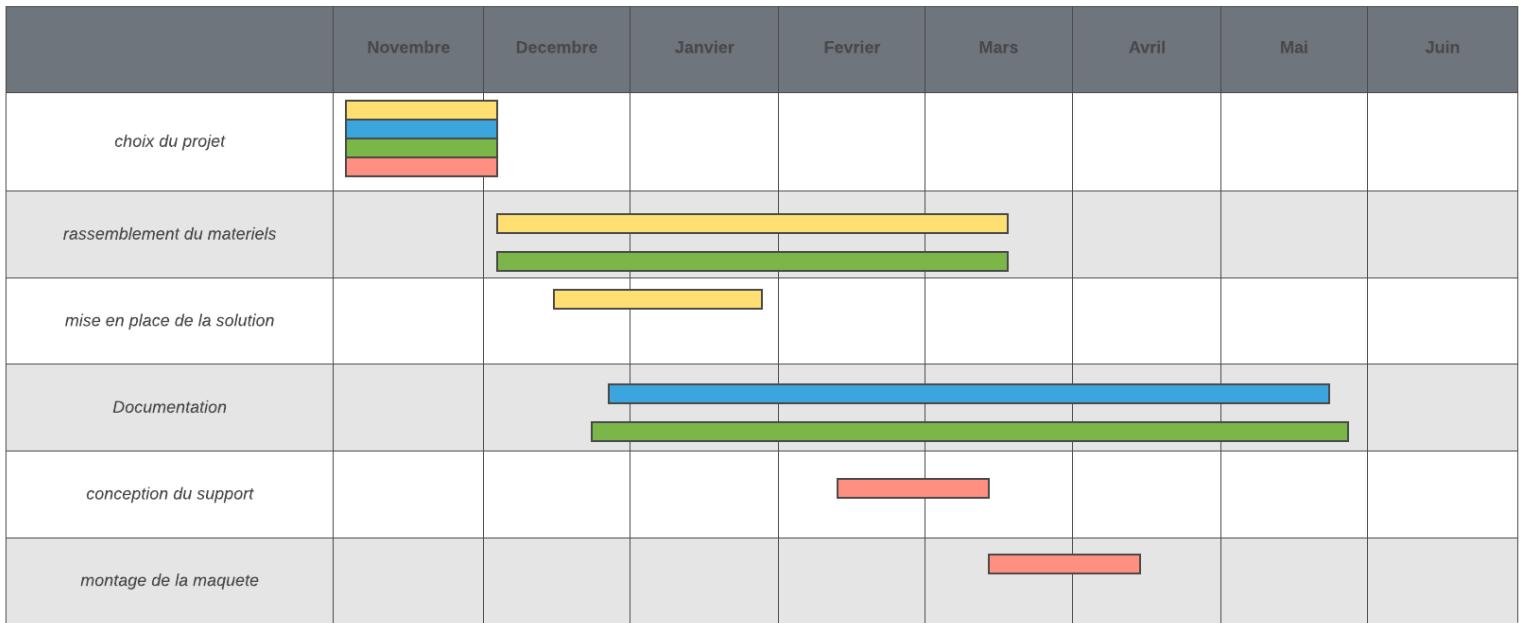


FIGURE 2.6 – Diagramme de Gantt.

Chapitre 3

Conception de la maquette

Cette partie va se focaliser sur l'aspect pratique du projet, nous allons aborder la conception du support, le montage et l'installation.



3.1 Les mesures des écrans



FIGURE 3.1 – écran LCD DELL 17 pouces

Caractéristiques du DELL E178WFP

- 17 pouces (43 cm)
- temps de réponse : 8ms
- Connectiques vidéo principales : VGA
- Définition / Fréquence : 1440 x 900 à 60 Hz (Format "Wide")
- Luminosité : 250 cd/m² (typique)
- Dimensions tout compris : 339 x 403.9 x 136.5 mm (HxLxP)
- Poids sans socle : 2.70 Kg
- Alimentation 100-240 VAC / 50 or 60 Hz + 3 Hz / 2.0A (Max.)



Shot on OnePlus
By hassan ouaid

FIGURE 3.2 – les écrans

3.2 La plaque en bois



FIGURE 3.3 – Support bois.

3.3 Le support métallique



FIGURE 3.4 – Support métallique



FIGURE 3.5 – Matériels.

3.4 Support sur SolidWorks :

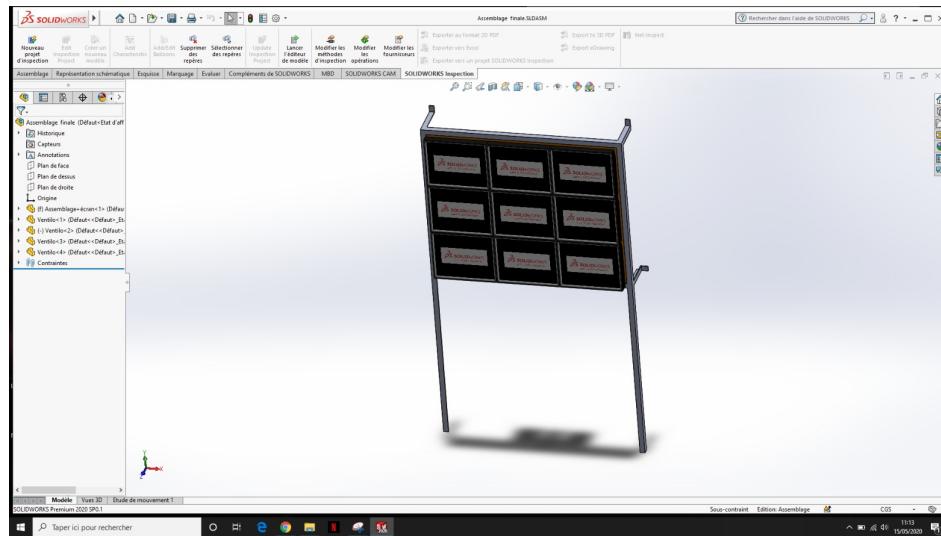


FIGURE 3.6 – Face avant du Support.

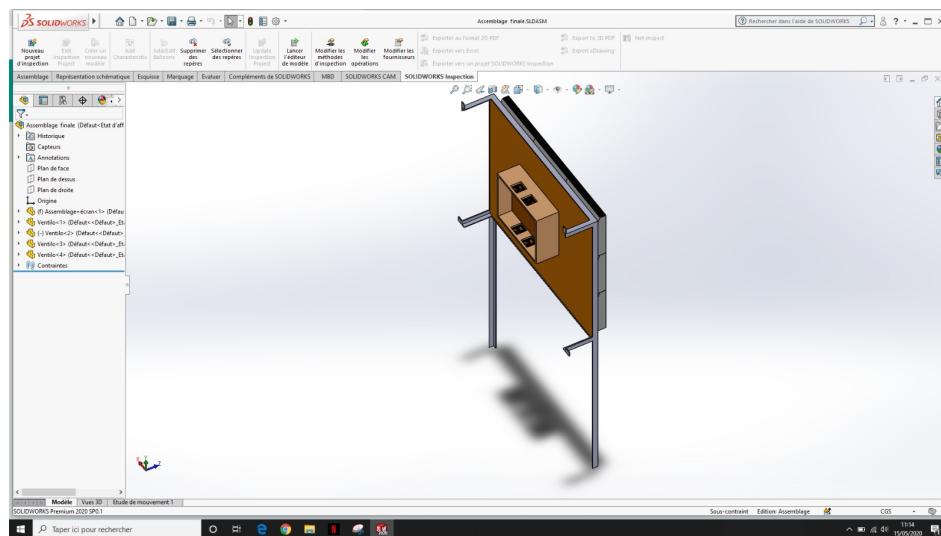


FIGURE 3.7 – Face arrière du Support.

Chapitre 4

Conclusion

Ce projet nous a permis de nous diversifier et développer nos acquis durant ces mois de conception parallèlement à notre formation et s'est révélé très enrichissant pour nous notamment grâce à son approche concrète au métier, en outre les compétences tels que le travail d'équipe le respect des jalons et la prise d'initiative étaient des atouts qui nous ont permis de mener à bien ce projet, la gestion des difficultés, l'autonomie et le sens de responsabilité de chacun nous étaient au rendez vous afin de surmonter les différentes adversités.

Il est important à noter que la réalisation de ce projet a été bénéfique sur tous les plans. Sur le plan technique, ce projet nous a été une bonne occasion pour découvrir et maîtriser la technologie SAGE, d'approfondir nos connaissances sur le plan des nouvelles technologies de communications et hébergement des applications en ligne. Sur le plan humain, ce projet a été une véritable occasion de vivre de près l'expérience d'un travail collaboratif, qui exige la ponctualité et l'intégration dans un groupe de travail. Ce qui nous a permis d'améliorer nos capacités de communication et de nous adapter à la vie professionnelle. Nous avons fait de notre mieux pour bien laisser une bonne impression sur notre discipline, nos qualités et nos compétences techniques vis à vis des profs, camarades et staff technique de l'**IUT** et présenter un travail à la hauteur de la formation qui nous avons eu au sein de **l'IUT Créteil-Vitry**.

Chapitre 5

Glossaire

- DIY : Do It Yourself
- IUT : Institut Universitaire de Technologie
- RPi : Raspberry Pi
- DHCP : Dynamic Host Configuration Protocol
- SAGE : Scalable Amplified Group Environment
- EVL : Electronic Visualization Laboratory
- LAVA : Laboratory for Advanced Visualization & Applications
- AP : Access Point
- URL : Uniform Resource Locator
- HDMI : High-Definition Multimedia Interface
- MAC : Media Access Control
- SSID : Service set identifier
- VGA : Video Graphics Array
- HTTP : Hypertext Transfer Protocol
- UDP : User Datagram Protocol
- CLI : Command-Line Interface

Chapitre 6

Bibliographie

IUT Crétail-Vitry RT.

MagicMirror.

PiWall.

TIDE.

SAGE 2.

Écran DELL E178WFP.

Les Rpi & où les trouver.

Choisir son support d'écrans.

Fabriquer un support.

Diagramme sur Lucidchart.