

# Table des matières

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| INTRODUCTION GENERALE ..... | 6 |
|-----------------------------|---|

## CHAPITRE I : ETUDE PREALABLE ET ETAT DE L'ART .....





|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| 1.1. INTRODUCTION .....                                         | 8  |
| 1.2. CADRE GENERAL DU PROJET .....                              | 8  |
| 1.2.1. <i>Cadre du projet</i> .....                             | 8  |
| 1.2.2. <i>Objectifs du projet</i> .....                         | 9  |
| 1.3. PRESENTATION DE L'ENTREPRISE CHIFCO .....                  | 9  |
| 1.3.1. <i>Présentation générale</i> .....                       | 9  |
| 1.3.2. <i>Produits et services</i> .....                        | 10 |
| 1.3.3. <i>Coordonnées</i> .....                                 | 11 |
| 1.3.4. <i>Structure organisationnelle</i> .....                 | 11 |
| 1.4. ETAT DE L'ART .....                                        | 12 |
| 1.4.1. <i>Qu'est ce qu'une formation à distance (FAD)</i> ..... | 12 |
| 1.4.2. <i>Caractéristiques d'une FAD</i> .....                  | 13 |
| 1.4.3. <i>Raisons de la mise en place d'une FAD</i> .....       | 14 |
| 1.5. CONCLUSION .....                                           | 15 |

## CHAPITRE II : ANALYSE&SPECIFICATION DES BESOINS .....

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| 2.1. INTRODUCTION .....                       | 16 |
| 2.2. ETUDE DE L'EXISTANT .....                | 16 |
| 2.2.1. <i>Description de l'existant</i> ..... | 17 |
| 2.2.2. <i>Critique de l'existant</i> .....    | 20 |
| 2.2.3. <i>Solution proposée</i> .....         | 22 |
| 2.3. IDENTIFICATION DES BESOINS .....         | 22 |
| 2.3.1. <i>Besoins fonctionnels</i> .....      | 22 |
| 2.3.2. <i>Besoins non fonctionnels</i> .....  | 22 |
| 2.4. CONCLUSION .....                         | 23 |

## CHAPITRE III : MODELISATION CONCEPTUELLE .....

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| 3.1. INTRODUCTION .....                   | 24 |
| 3.2. METHODOLOGIE ET APPROCHE OPTEE ..... | 24 |
| 3.3. DEMARCHE CONCEPTUELLE .....          | 26 |

|                                                      |                                                            |           |                                                                                     |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.4.                                                 | DIAGRAMMES DES CAS D'UTILISATIONS.....                     | 26        |  |
| 3.4.1.                                               | Identification des acteurs .....                           | 26        |                                                                                     |
| 3.4.2.                                               | Identification des cas d'utilisation .....                 | 26        |                                                                                     |
| 3.4.3.                                               | Description textuelle de quelques cas d'utilisation.....   | 30        |                                                                                     |
| 3.5.                                                 | DIAGRAMME DE CLASSE .....                                  | 35        |  |
| 3.6.                                                 | DIAGRAMME DE SEQUENCE .....                                | 36        |                                                                                     |
| 3.7.                                                 | CONCLUSION.....                                            | 38        |  |
| <b>CHAPITRE IV : REALISATION .....</b>               |                                                            | <b>39</b> |                                                                                     |
| 4.1.                                                 | INTRODUCTION .....                                         | 39        |                                                                                     |
| 4.2.                                                 | ENVIRONNEMENT MATERIEL ET LOGICIEL.....                    | 39        |                                                                                     |
| 4.2.1.                                               | Environnement matériel.....                                | 39        |                                                                                     |
| 4.2.2.                                               | Environnement logiciel .....                               | 40        |                                                                                     |
| 4.3.                                                 | PRODUCTION DE L'APPLICATION .....                          | 43        |                                                                                     |
| 4.3.1.                                               | Descriptif de l'application : « Skill.Lab » .....          | 43        |                                                                                     |
| NOTRE APPLICATION SE COMPOSE DE DEUX PARTIES : ..... |                                                            | 43        |  |
| 4.3.2.                                               | Architecture de l'application : SPA .....                  | 43        |                                                                                     |
| 4.3.3.                                               | Chate graphique .....                                      | 44        |                                                                                     |
| 4.3.4.                                               | Présentation de quelques interfaces de l'application ..... | 44        |                                                                                     |
| 4.4.                                                 | CONCLUSION.....                                            | 51        |                                                                                     |
| <b>CONCLUSION GENERALE .....</b>                     |                                                            | <b>52</b> |                                                                                     |
| <b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>                            |                                                            | <b>53</b> |                                                                                     |

# Liste des figures



|                                                                                                |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>FIGURE 1 - COORDONNEES DE L'ENTREPRISE CHIFCO .....</b>                                     | <b>11</b> |
| <b>FIGURE 2 - ORGANIGRAMME DE L'ENTREPRISE CHIFCO .....</b>                                    | <b>12</b> |
| FIGURE3 : INTERFACE DE L'APPLICATION SKYPE .....                                               | 17        |
| FIGURE4 : INTERFACE DE L'APPLICATION BIGBLUEBUTTON .....                                       | 18        |
| FIGURE5 : INTERFACE DE L'APPLICATION GOOGLE HANGOUTS.....                                      | 18        |
| FIGURE6 : INTERFACE DE L'APPLICATION ZOOM .....                                                | 19        |
| FIGURE7 : INTERFACE DE LA PLATEFORME UDEMY .....                                               | 19        |
| FIGURE8 : INTERFACE DE LA PLATEFORME COURSERA.....                                             | 20        |
| FIGURE 9 : VUES UML.....                                                                       | 25        |
| FIGURE10 : DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION DE L' ADMINISTRATEUR .....                           | 27        |
| FIGURE11: DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION DU FORMATEUR.....                                     | 28        |
| FIGURE12: DIAGRAMME DE CAS D'UTILISATION DE L'APPRENANT.....                                   | 29        |
| FIGURE 13: DIAGRAMME DE CLASSES .....                                                          | 35        |
| FIGURE14 : DIAGRAMME DE SEQUENCE DU CAS D'UTILISATION "S'AUTHTENTIFIER" .....                  | 36        |
| FIGURE15 : DIAGRAMME DE SEQUENCE DU CAS D'UTILISATION "S'INSCRIRE A UNE FORMATION" .....       | 36        |
| FIGURE16 : DIAGRAMME DE SEQUENCE DU CAS D'UTILISATION "PROGRAMMER UNE SEANCE SYNCHRONES" ..... | 37        |
| FIGURE17 : DIAGRAMME DE SEQUENCE DU CAS D'UTILISATION "UPLOADER VIDEO" .....                   | 37        |
| FIGURE18 : CYCLE DE VIE DE LA METHODE TRADITIONNELLE VERSUS CYCLE DE VIE DE MONOPAGE .....     | 43        |
| FIGURE19 : MAQUETTE DE LA PLATEFORME .....                                                     | 44        |
| FIGURE 20 : INTERFACE PAGE D'AUTHENTIFICATION .....                                            | 45        |
| <b>FIGURE 21 : LISTE DES FORMATION ( STORE).....</b>                                           | <b>45</b> |
| FIGURE 22 : INTERFACE DE PAIEMENT.....                                                         | 46        |
| FIGURE 23 : CREATION D'UNE VISIOCONFERENCE .....                                               | 46        |
| FIGURE 24 : ESPACE PERSONNEL .....                                                             | 47        |
| FIGURE 25 : CALENDRIER .....                                                                   | 48        |



|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| FIGURE 26 : AJOUTER VIDEO (OU FICHIER).....    | 48 |
| FIGURE 27 : PLANIFIER UN SEANCE SYNCHRONE..... | 49 |
| FIGURE 28 : PREPARATION D'UN TEST .....        | 49 |
| FIGURE 29 : LISTE D'UTILISATEURS .....         | 50 |
| FIGURE 30 : LISTE DE CATEGORIE .....           | 50 |



# Liste des tableaux



|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| TABLEAU 1 : COMPARAISON DES SOLUTIONS EXISTANTES ..... | 21 |
| TABLEAU 2 : MATERIELS DE BASE.....                     | 40 |

# Introduction générale

L'apprentissage accessible à tous est devenu l'un des défis majeurs du siècle, adultes, habitants de zones rurales, recalés, détenus, personnes âgées méritent qu'on leur accorde une chance d'apprendre, de connaître et comprendre le monde qui les entoure, la population du monde entier plus que jamais sensibilisée et consciente a soif de culture.

Hélas, plusieurs éléments font que l'accès aux structures et établissements publics à caractère uniforme est impossible pour plusieurs raisons parmi elles, le manque de temps, moyens de transports, rythme et durée de l'apprentissage, l'âge...

Cependant, grâce à l'enseignement à distance et les solutions, offres et services qu'il propose s'instruire est devenu possible pour un large public et population. En effet, ce nouveau système éducatif permet de donner une chance à tous ceux qui pour une raison ou une autre n'ont pas eu l'opportunité d'étudier dans des espaces publics.

Dans ce cadre et afin de mettre à la porté des écoles, des universités et des centres de formations une plateforme d'enseignement à distance qui répond mieux à leurs besoins ainsi qu'aux besoins des apprenants nous présentons dans la cadre de ce travail une application web intitulé "SKILL-LAB" qui offre à ces derniers un dispositif complet permettant la gestion et l'organisation ainsi que la planification de différents type de formation en ligne

synchrone

ou

asynchrone.



Ce présent rapport est structuré de la manière suivante : nous détaillerons dans le premier chapitre le contexte général de notre projet, l'organisme d'accueil de notre stage ainsi que les caractéristiques d'une formation à distance. L'analyse de l'existant et la spécification des besoins fonctionnels et non fonctionnels seront développés dans le deuxième chapitre. Le troisième chapitre englobe la modélisation conceptuelle détaillée de l'application. Le chapitre quatre détaillera la réalisation de notre solution et ceci en présentant l'environnement logiciel utilisé ainsi que les différentes techniques de réalisation. Nous allons, aussi, donner une vue sur l'application dans son état final tout en présentant les différentes interfaces de cette dernière. Finalement, nous clôturons le rapport par conclusions et perspectives.

# Chapitre I :

# Etude préalable et état de l'art

---

## 1.1. Introduction

Ce premier chapitre intitulé « Etude préalable et état de l'art » s'intéresse à décrire l'organisme responsable de notre stage de fin d'études, le périmètre de notre projet et ses objectifs ainsi que la définition et les caractéristiques d'une formation à distance.

Ce chapitre s'articule autour de trois volets : cadre général du projet, Présentation de l'entreprise CHIFCO et Etat de l'art.

## 1.2. Cadre général du projet

Dans ce volet on va présenter le cadre de notre projet de fin d'études ainsi que ses objectifs primordiaux.

### 1.2.1. Cadre du projet

Dans le cadre de l'obtention de notre diplôme en licence appliquée en technologies de l'informatique, parcours développant des systèmes d'information, nous sommes invités à




réaliser un projet fin d'étude intitulé « plateforme de formation à distance » pour le compte de l'entreprise « CHIFCO ».

### 1.2.2. Objectifs du projet

Ce projet consiste en la conception et le développement d'une plateforme de formation à distance. Cette application web englobe essentiellement les services suivants :

- un module pour assurer la gestion des formateurs ;
- un module pour assurer la gestion des apprenants ;
- un module pour la gestion des formations ;
- un module pour assurer les cours d'une façon synchrone par le(s) formateur(s).

## 1.3. Présentation de l'entreprise CHIFCO

Cette partie repose sur  **quartes** motivations : présentation générale de l'entreprise « CHIFCO », ses principaux produits et services, ses coordonnées géographiques ainsi que son organigramme organisationnelle.

### 1.3.1. Présentation générale

Créée en Août 2011, la première Start up nord-africaine dédiée à l'Internet des Objets et le Machine to Machine, Chifco est une entreprise tunisienne spécialisée dans le domaine de l'Internet des Objets, le Machine Learning, le Big Data et la Business Intelligence. Suivant une approche d'action locale tout en pensant global, Chifco a une dimension internationale présence au Maghreb, au Royaume-Uni, en Afrique du Sud, en France et aux États-Unis.

CHIFCO propose des concepts innovants offrant une forte valeur pour ses partenaires dans divers domaines :

- L'Internet des Objets
- L'Intelligence Artificielle
- R&D et Marketing
- Développement Web & Mobile
- Design graphique

- Intégration et distribution
- Conseil et intelligence d'affaires

### 1.3.2. Produits et services

Depuis des années de travail, l'entreprise conçoit des solutions innovantes spécifiques aux besoins de ses clients entreprises. Ces solutions couvrent essentiellement le domaine de l'Internet des Objets, VAS, l'Intelligence Artificielle et le Consulting. Parmi ces solutions il est possible de citer :

- **Smart Life** : une solution de maison/entreprise intelligente offrant à ses utilisateurs une maîtrise totale de leur consommation énergétique, leur sécurité et leur confort via une plateforme Web/Mobile leur permettant de contrôler plus de 250 devices Plug & Play. La solution Smart Life leur permet de mettre en place des programmes d'efficacité énergétique grâce à un moteur de règles unique, de générer des rapports détaillés et de disposer de features uniques telles que Chat with your Home (interaction avec son foyer via les réseaux sociaux), Private Cloud (mise à disposition d'un cloud privé à partir d'une simple clé USB) et WiFi Management (gestion du WiFi domestique, limitation d'accès, etc.).
- **Cam IP** : une plateforme de caméra offrant à ses utilisateurs un suivi en temps réel et/ou différé des événements au sein de son foyer/entreprise. La caméra offre des notifications en temps réel en cas d'intrusion, et enregistre en cloud toute intrusion ou événement afin de proposer un replay à son utilisateur en fin de journée.
- **Fleet Control** : une solution de gestion de flottes ou de groupe de flottes automobiles, matérielles ou autres permettant un suivi en temps réel d'un groupe de véhicules, matériel ou personnes et offrant différentes features, telles que la génération de rapports détaillés (distance parcourue, historique, consommation de carburants, suivi de coûts, etc.), geofencing, point of interest, etc.
- **HotspotWiFi** : un portail captif communautaire dédié aux structures de services offrant à ses utilisateurs une maîtrise de leur connexion internet afin d'offrir une valeur ajoutée à leurs structures et clients. Cette solution offre 3 avantages principaux : (i) Sécurité : suivi des connexions, mise en place d'une black list, gestion du réseau WiFi, (ii) Marketing : constitution d'une base de données clients, marketing prédictif,

webmailing, et (iii) user experience : construction d'une relation unique avec les clients de la structure, suivi de la satisfaction clients, etc.

### 1.3.3. Coordonnées

Le Start up est basée à Tunis, Sousse, Paris et elle se destine à devenir un acteur majeur dans la région EMEA. Ci-dessous le siège bien détaillé de l'organisme :

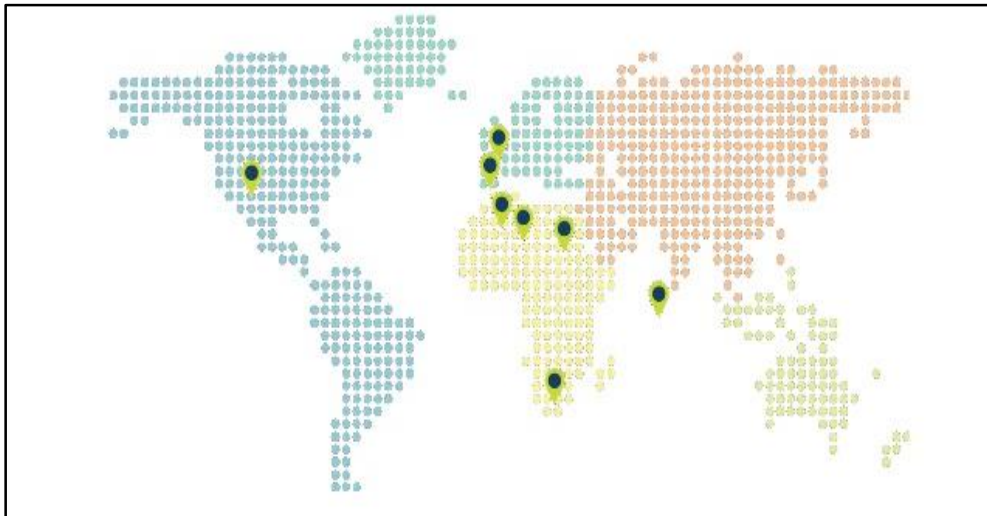


Figure 1 - Coordonnées de l'entreprise Chifco

- 📍 Technopôle de Sousse, cité Hammam Maarouf, Route ceinture de Sahloul, Sousse 4002
- 📍 Immeuble Wafa, Les berges du lac 2, Tunis 1053
- 📍 36 rue Edouard Vaillant, Vitry-Sur-Seine, 94400, France
- 🌐 [www.chifco.com](http://www.chifco.com)
- ✉ [Support@chifco.com](mailto:Support@chifco.com) / [contact@chifco.com](mailto:contact@chifco.com)
- ☎ +216 73.82.09.30 / +216 73.82.09.30 / +33 9.72.32.72.02

### 1.3.4. Structure organisationnelle

CHIFCO s'appuie sur son équipe interne de consultants qualifiés ainsi qu'un réseau de partenaires-expert nationaux et internationaux. L'organigramme ci-dessous présente les différentes directions de Chifco.

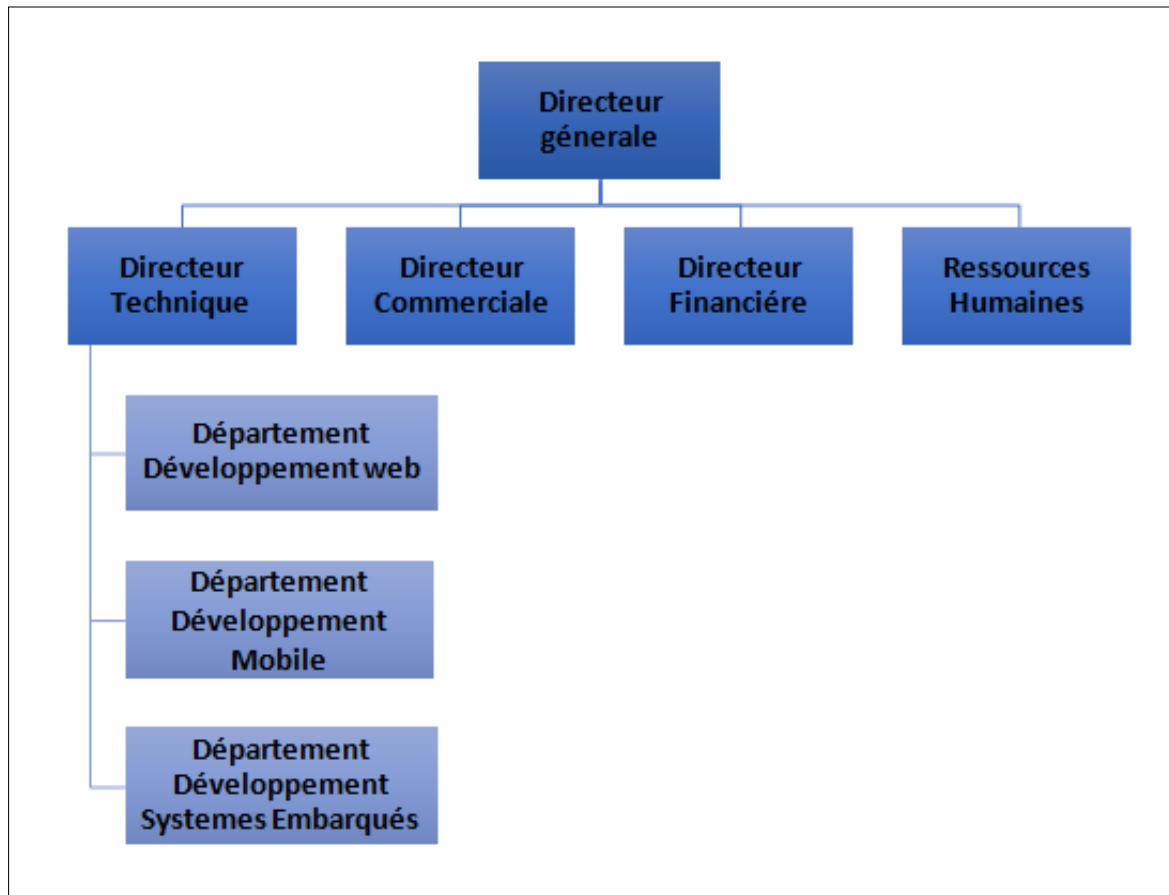


Figure 2 - Organigramme de l'entreprise Chifco

## 1.4. Etat de l'art

Cette partie repose sur **quartres** motivations : c'est quoi une formation à distance, ses caractéristiques, ses raisons de mise en place ainsi que les outils technologiques nécessaires à la réussite de ce mode de formation.

### 1.4.1. Qu'est ce qu'une formation à distance (FAD)

La formation à distance est l'ensemble des dispositifs et des modèles d'organisation qui ont pour but de fournir un enseignement ou un apprentissage à des individus qui sont distants de l'organisme prestataire de service. Ce mode de formation requiert des technologies spéciales de formation, de conception de cours, et des moyens de communication reposant sur une technologie électronique ou autre.

La FAD a développé un modèle de transmission des connaissances bâti sur l'édition et la diffusion de documents imprimés, puis sur des technologies mass média avec la télévision, la radio et le téléphone et enfin, avec l'informatique, elle est passée du traitement analogique des informations à la création de services numériques interactifs on et off line autorisant l'individualisation des contenus. Dans ce contexte, promouvoir de nouveaux modes de formation qui donnent une place à l'apprenant, à sa responsabilité et à son initiative, apparaît comme un enjeu essentiel pour les formations ouvertes et les nouvelles technologies de formation.

La formation ouverte à distance fait partie de la famille de la FAD mais se positionne sur l'intégration des technologies de l'information et de la communication, de l'adaptation à l'individu et de la modularité de la formation. Il s'agit d'un dispositif organisé, finalisé, reconnu comme tel par les acteurs, qui prend en compte la singularité des personnes dans leurs dimensions individuelle et collective, et qui repose sur des situations d'apprentissage complémentaires et plurielles en termes de temps, de lieux, de médiations pédagogiques humaines et technologiques, et de ressources.

### 1.4.2. Caractéristiques d'une FAD

La formation à distance s'est rapidement développée par ses formes, ses techniques, ses stratégies, ses moyens et ses nouveaux métiers. Elle dispose généralement de plusieurs caractéristiques qui peuvent être résumées comme suit :

- **L'accessibilité** : avec la formation à distance le problème d'accès difficile aux publics est résolu en proposant des situations d'enseignement-apprentissages qui tiennent compte des contraintes individuelles de chaque apprenant (contraintes spatiales, temporelles, technologique, psychosociale et socioéconomique) qui bloquent l'accès au savoir.
- **La contextualisation**: la FAD permet à l'individu d'apprendre dans son contexte immédiat. Elle maintient ainsi un contact direct, immédiat et permanent avec les différentes composantes de l'environnement, facilitant l'intégration des savoirs scientifiques aux savoirs pratiques et le transfert des connaissances.
- **La flexibilité** : la FAD offre une possibilité d'assouplir les organisations de formation et d'enseignement en utilisant des approches qui permettent à l'apprenant de planifier

dans le temps et dans l'espace ses activités d'étude et son rythme d'apprentissage. De plus, elle peut concevoir des activités offrant à l'apprenant des choix dans les contenus, les méthodes et les interactions et ainsi prendre en compte les caractéristiques individuelles de chacun.

- **La diversification des interactions (notion de groupe) :** en rapprochant le savoir des apprenants, la FAD reconnaît que l'apprentissage ne résulte pas essentiellement de l'interaction entre le professeur et l'apprenant ou entre ce dernier et d'autres apprenants mais aussi entre l'apprenant et l'ensemble des individus qui l'entourent (famille, communauté, travail...).

### 1.4.3. Raisons de la mise en place d'une FAD

La formation à distance a été mise en place pour les raisons suivantes :

- **Vaincre ou limiter les distances :** il s'agit de permettre aux personnes éloignées de suivre une formation sans être obligées de se déplacer, surtout dans les pays ayant une grande superficie et une faible densité.
- **Pallier les contraintes liées aux circonstances spécifiques ou exceptionnelles des apprenants :** parfois l'état physique, le statut professionnel, les conditions de travail ne permettent pas aux personnes intéressées d'être présentes ou de se déplacer pour plusieurs raisons : les personnes hospitalisées, les militaires.
- **Contribuer aux côtés des institutions publiques :** il s'agit de mettre au porté des établissements public des moyens permettant de répondre à toutes les attentes en matière d'éducation.

### 1.4.4. Outils et ressources nécessaires à la mise en place d'une FAD

La mise en place d'une formation à distance nécessite le recours à quelques outils numériques afin de faciliter sa gestion et son organisation savoir:

- **Les outils de communication :** c'est la première catégorie d'outil à avoir. Elle sert à transmettre les informations importantes sur les cours en amont, inviter les apprenants aux outils de visioconférence. Dans cette catégorie on peut trouver :
  - les sites d'Internet afin d'informer sur l'offre de cours ;

- les groupes Whatsapp, pour les alertes, les échanges courts par écrit ;
- les courriels, pour inviter les apprenants aux sessions de visioconférence.
- **Les outils de visioconférence:** cette catégorie contient la liste des outils à utiliser afin d'animer les classes virtuelles. Il existe une variété de logiciel de visioconférence à savoir: Zoom, Google Met, Skype, Jitsi, etc.
- **Les outils de partage de fichiers et de travail collaboratif:** cette catégorie contient les applications facilitant le partage et le travail collaboratif entre les apprenants. De cette catégorie on peut trouver : Google Drive, One Drive, Dropbox, Etc.

## 1.5. Conclusion

A travers ce chapitre nous avons tenté de présenter de manière synthétique l'activité du CHIFCO ainsi que le cadre de notre projet. Dans le chapitre qui suit, nous passerons à l'analyse et le critique de l'existant afin de mieux comprendre le comportement de notre projet et mieux assimiler ses exigences.

# Chapitre II : Analyse & Spécification des besoins

## 2.1. Introduction

L'étape d'analyse et de spécification des besoins joue un rôle important dans le cycle de développement d'une application informatique. Cette phase permet d'éclaircir au mieux les besoins fonctionnels et non fonctionnels attendus du système afin de mieux comprendre le projet et développer une application de qualité.

Dans ce chapitre on s'intéresse à présenter la qualification des besoins fonctionnels et non fonctionnels attendus par notre application et ceci en se basant sur une étude détaillée de l'existant. Ce chapitre s'articule autour de quatre volets : étude de l'existant, identification des besoins et solution proposée.

## 2.2. Etude de l'existant

L'analyse ou l'étude de l'existant comprend principalement trois parties qui sont la description de l'existant, la critique de l'existant et la solution proposée.



## 2.2.1. Description de l'existant

La mise en place d'un dispositif de formation à distance n'est pas un projet nouveau. De ce fait, plusieurs solutions technologiques ont été mises en place par les entreprises, les écoles, les universités ou les centres de formation dans le but d'une part de faciliter les rencontres à distance entre les membres de la situation d'apprentissage (enseignant et élèves) comme le cas des outils de visioconférence ou d'autre part afin d'améliorer les compétences professionnelles des apprenants à la travers la mise en place à leur porté des sites web de formation en ligne proposant des cours certifiants ou des parcours débouchant sur des métiers en croissance.

### 2.2.1.1. Outils de visioconférence

- **Skype** : il s'agit d'un logiciel qui permet aux utilisateurs de passer des appels téléphoniques ou vidéo via Internet, ainsi que le partage d'écran. Les appels d'utilisateur à utilisateur sont gratuits, tandis que ceux vers les lignes téléphoniques fixes et les téléphones mobiles sont payants. Il existe des fonctionnalités additionnelles comme la messagerie instantanée, le transfert de fichiers et la visioconférence. Toutefois, il n'est peut-être pas l'outil de prédilection pour les entreprises ayant besoin d'un service de grande qualité offrant plusieurs options.

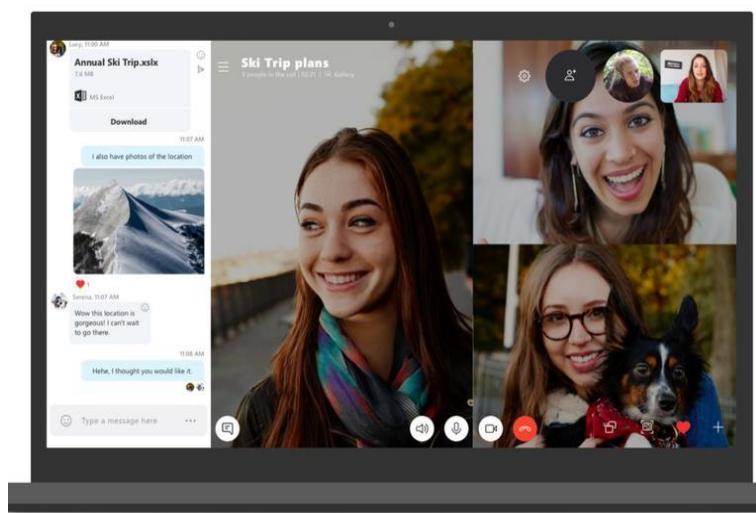


Figure3 : Interfacede l'application Skype

- **BigBlueButton** : il s'agit d'un système de visioconférence développé pour la formation distance. Il permet le partage de la voix et de l'image vidéo, de présentations

avec ou sans tableau blanc, l'utilisation d'outils de clavardage publics et privés, le partage d'écran, la voix sur IP, des sondages en ligne, ainsi que l'utilisation de documents bureautiques. Pour l'utilisateur, l'accès est possible avec n'importe quel navigateur internet sous n'importe quel système d'exploitation.

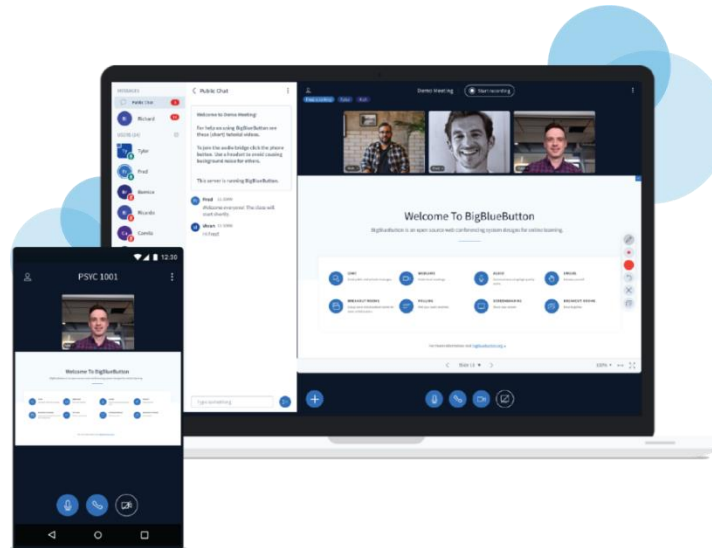


Figure4 :Interface de l'application BigBlueButton

- **Google Hangouts** : précédemment connu sous le nom de vidéo-bulles est une plateforme de messagerie instantanée et de vidéoconférence développée par Google et mise en service le 15 mai 2013. Elle remplaçait trois services de messagerie que Google avait développés séparément : Google Talk, Google+ Messenger et Hangouts, service de visioconférence intégré dans Google+.

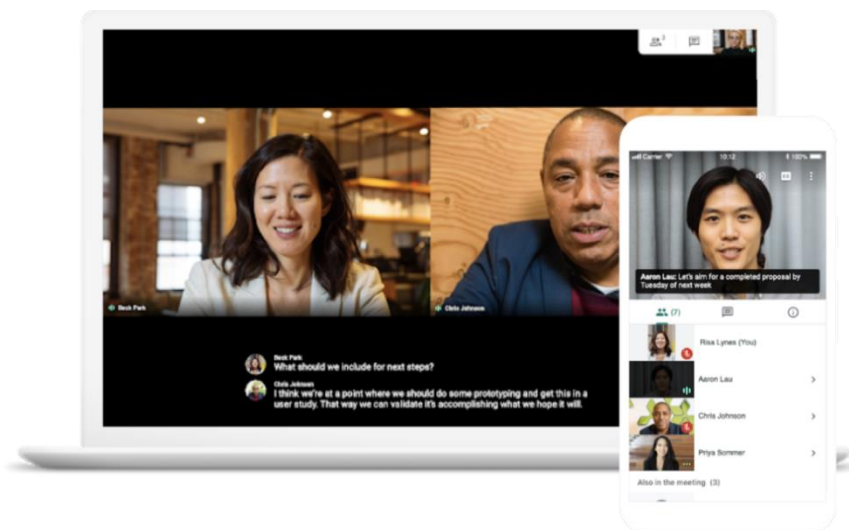


Figure5 : Interface de l'application Google Hangouts

- **Zoom :** Zoom (stylisé en tant que zoom) est un logiciel propriétaire de visiophonie développé par Zoom Video Communications. la solution gratuite fournit un service de chat vidéo qui autorise jusqu'à 100 participants simultanés, avec une limite de temps de 40 minutes.



Figure6 : Interface de l'application Zoom

### 2.2.1.2.Site web de formation en ligne

- **Udemy :** il s'agit d'un site internet de formation en ligne à destination des adultes et des étudiants. Il est en ligne depuis mai 2010. En janvier 2020, le site compte plus de 50 millions d'étudiants et 57 000 cours en 65 langues.

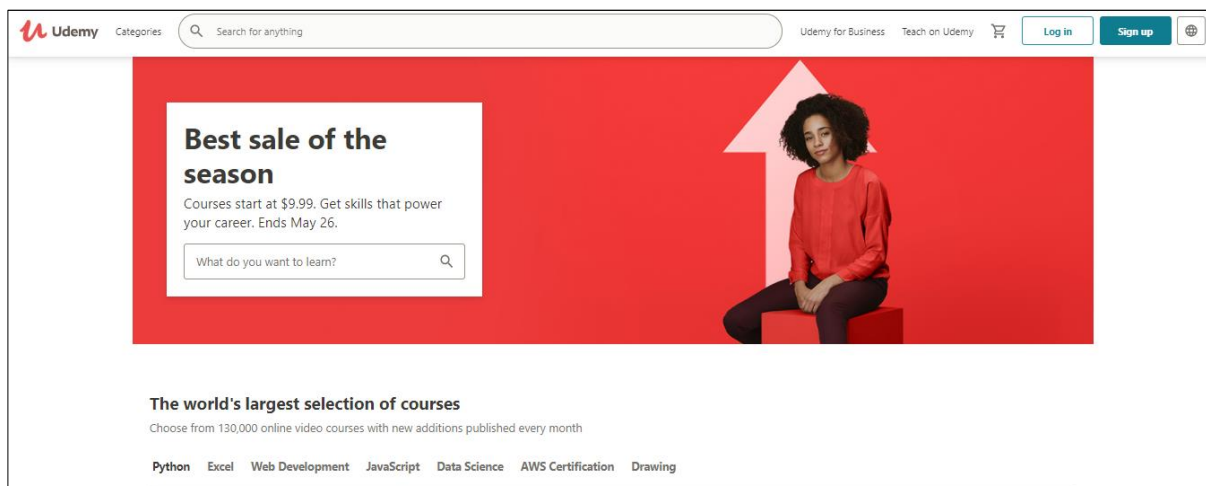
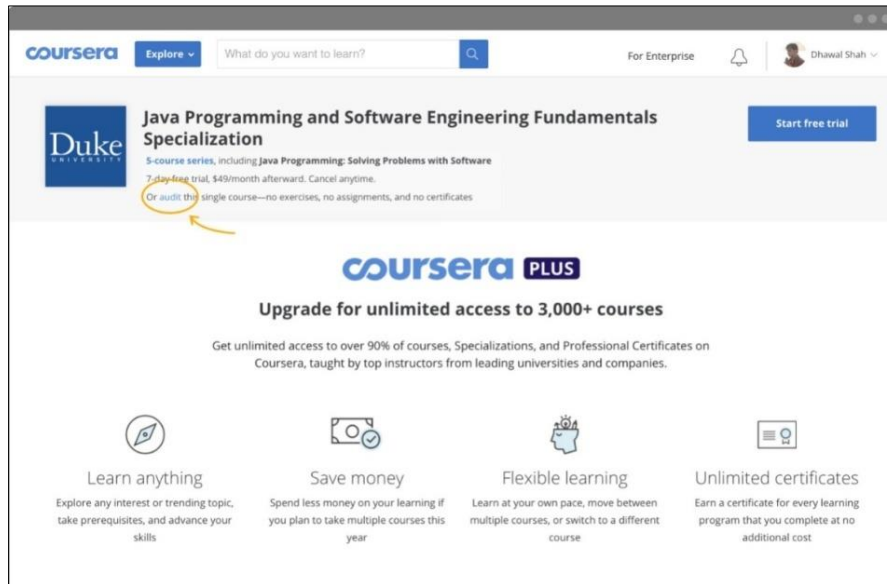


Figure7 : Interface de la plateforme Udemy

- **Coursera** : c'est un fournisseur de cours en ligne ouvert et massif américain fondé en 2012 par les professeurs d'informatique de l'Université de Stanford, Andrew Ng et Daphne Koller. Coursera travaille avec des universités et d'autres organisations pour offrir des cours en ligne, des certifications et des diplômes dans une variété de sujets.



**Figure8 : Interface de la plateforme Coursera**

### 2.2.1.3. Plateforme institutionnelle d'apprentissage en ligne

Les plates-formes d'apprentissage en ligne ou Learning Management Systems (LMS) sont devenues un support incontournable aujourd'hui pour les universités et dans le cadre de la formation en entreprise. Elles permettent l'organisation des enseignements, l'affectation des apprenants aux enseignements, l'accès aux ressources pédagogiques et leur structuration. (Exemple : Moodle)


### 2.2.2. Critique de l'existant

Le tableau ci-dessous récapitule les avantages et les inconvénients de toutes les solutions traitées dans la section précédente:

| Solution                                                   | Avantages                                                                                                                                                                                                                         | Inconvénients                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>OUTILS DE VISIOCONFERENCE</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Skype</b>                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gratuit</li> <li>- Sécurité des échanges</li> </ul>                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vidéoconférences avec un maximum de 50 personnes (version gratuite).</li> <li>- La qualité du son est conséquente à la connexion Internet</li> <li>- Nécessite généralement de l'installation</li> </ul>       |
| <b>Google Hangouts</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gratuit</li> <li>- Aucune installation</li> </ul>                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vidéoconférences avec un maximum de 25 personnes (version gratuite).</li> <li>- Nécessite un compte courriel Gmail (gratuit)</li> <li>- Connecter avec Chrome pour participer à une vidéoconférence</li> </ul> |
| <b>Zoom</b>                                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibilité de donner aux participants de contrôler votre ordinateur à distance.</li> <li>- Possibilité d'enregistrer la conférence</li> <li>- Possibilité de partage d'écran</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Limite de temps de 45 minutes avec des participants allant de 3 à 100 (version gratuit).</li> <li>- Parfois il y a avait de décalage entre la parole et l'image.</li> </ul>                                    |
| <b>BigBlueButton</b>                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Outils gratuit et opensource</li> <li>- Possibilité de partager l'écran</li> </ul>                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Non compatible avec les téléphones mobiles.</li> <li>- Absence d'interface administrateur pour gérer les conférences et les accès</li> </ul>                                                                   |
| <b>SITE DE FORMATION EN LIGNE</b>                          |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Udemy / Coursera</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grand nombre de formation de nombreuses spécialités.</li> <li>- Formation en différentes langues</li> </ul>                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cours enregistrés seulement.</li> <li>- Pas de communication entre le formateur et le stagiaire</li> <li>- Espace personnel limité</li> </ul>                                                                  |
| <b>PLATEFORME INSTITUTIONNELLED'APPRENTISSAGE EN LIGNE</b> |                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Learning Management Systems(LMS)</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonne gestion des ressources pédagogiques</li> <li>- Bonne gestion des enseignements (création des groupes, affectation des apprenants,etc.)</li> </ul>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Monde clos</li> <li>- Centré sur l'institution</li> <li>- L'accès aux ressources et aux services est généralement limité dans l'espace et dans le temps</li> </ul>                                             |

Tableau 1 : Comparaison des solutions existantes

### 2.2.3. Solution proposée


Afin de surmonter les limites des solutions présentées précédemment, CHIFCO nous a confié la tâche de développer un portail web qui regroupe toutes les fonctionnalités nécessaires à la mise en place d'une plateforme de formation en ligne. Il s'agit d'une application englobant en plus des services e-formation classiques, des fonctionnalités répondant aux limites des solutions e-Learning déjà évoquées précédemment. 

## 2.3. Identification des besoins

Dans ce volet on s'intéresse à exposer les besoins fonctionnels et les besoins non fonctionnels de notre application.

### 2.3.1. Besoins fonctionnels

En faisant référence à la liste des besoins fixés par l'entreprise ainsi qu'aux limites des autres applications déjà exposées dans la section précédente, nous opterons pour une nouvelle plateforme de formation en ligne dont les fonctionnalités peuvent être résumées comme suit :

- Gestion des formations et des formateurs: la plateforme offre au formateur à titre d'exemple la possibilité de s'inscrire à la plateforme afin de déposer leurs ressources pédagogiques au porté des apprenants 
- Gestion des apprenants : la plateforme offre par exemple à l'administrateur du site la possibilité de gérer la liste des apprenants déjà inscrits à une formation donnée
- Gestion des cours synchrone et asynchrone : la plateforme offre par exemple au formateur la possibilité d'animer des séances de formation synchrone.

### 2.3.2. Besoins non fonctionnels

Ce sont les besoins qui permettraient d'améliorer la qualité des services du site comme la convivialité et l'ergonomie des interfaces et l'amélioration du temps de réponse. Parmi ces besoins on cite :

- Sécurité : notre plateforme e-learning offre la possibilité de protéger les comptes des utilisateurs par un login et un mot de passe ;

- Comptabilité : notre plateforme e-learning est basée sur une interface web, ce qui permet d'éviter tout type de problème de compatibilité avec les systèmes d'exploitation tournant sur les machines des utilisateurs ;
- Maintenabilité et sociabilité : le code de notre application est caractérisé par son lisibilité afin d'assurer son état évolutif (utilisation des commentaires et choisir des noms significatifs pour les variables et les méthodes) ;
- Ergonomie : notre application est caractérisée par une bonne conception frontale simple et interactive avec un bon choix de couleur qui donne satisfaction aux utilisateurs.

## 2.4. Conclusion

Dans ce chapitre nous avons entamé la phase d'analyse et de spécification des besoins tout en mettant l'accent sur les principaux besoins fonctionnelles et non fonctionnelles de notre plateforme e-Learning. Cette analyse nous aidera dans la phase de conception de notre projet contexte du chapitre suivant.

# Chapitre III

## Modélisation conceptuelle

---

### 3.1. Introduction

La modélisation conceptuelle est une étape assez importante dans le cycle de vie d'une application informatique et qui sert à la mise en place de l'architecture d'un logiciel ainsi que la définition des interfaces relatives à ses différents modules. Généralement, l'objectif de la conception est de créer pour chaque module d'un logiciel une documentation assez complète sur ses différentes architectures et qui peut par la suite être implémentée et testée lors de la phase de développement de ce fait la modélisation conceptuelle servira à définir les contraintes auxquels chaque architecture doit respecter et permet de spécifier les normes de communication entre eux.

Dans ce chapitre, on s'intéresse à présenter l'approche méthodologique utilisée pour la conception de notre application ainsi que les étapes de la démarche conceptuelle.

### 3.2. Méthodologie et approche optée

Dans le cadre de notre projet, nous avons opté pour le langage UML comme une approche de conception. Ci-dessous, nous présentons ce langage ainsi que la justification de notre choix :



UML (Unified Modeling Language) est un langage de conception orienté objet qui permet de modéliser tout type de système d'information : Application web, site web, base des données...etc. Ce langage définit plusieurs diagrammes qui sont divisés en des vues qui représentent physiquement le système à modéliser et en des vues dynamiques qui montrent le fonctionnement du système (diagramme des séquences ...etc.).

UML s'affirme comme un ensemble de formalismes pour la conception de logiciels à base de langage objet.

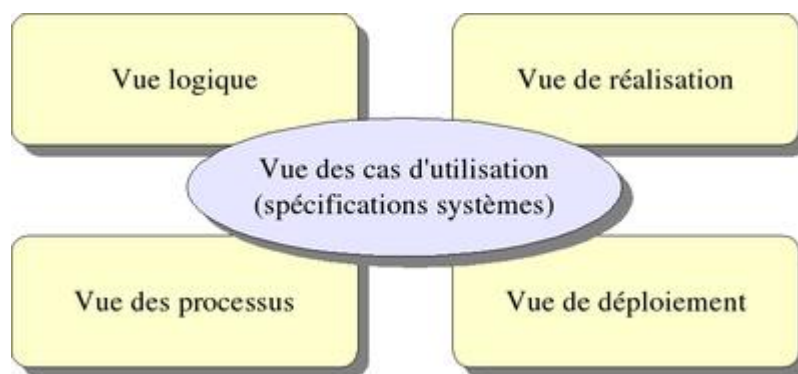
UML propose 13 diagrammes pour modéliser un système. Selon la vue que l'on veut décrire, statique ou dynamique, ces diagrammes sont :

#### **Représentation statique du système :**

- Le diagramme de cas d'utilisation.
- Le diagramme Objets.
- Le diagramme de classes.
- Le diagramme des composants.
- Le diagramme de déploiement.
- Diagramme de packages.
- Diagramme de structure.

#### **Représentation dynamique du système**

- Le diagramme de collaboration.
- Le diagramme de séquences.
- Le diagramme d'état de transition.
- Le diagramme d'activités.
- Diagramme de communication



**Figure 9 : Vues UML**

### 3.3. Démarche conceptuelle

La conception de notre interface a été élaborée en suivant la démarche suivante :



- L'élaboration des diagrammes de cas d'utilisation. Cette étape a été réalisée suite à la spécification fonctionnelle de l'application.
- Recensement des classes candidates et élaboration du diagramme des classes.
- Dresser les diagrammes de séquences pour mettre en évidence les interactions entre les différents objets du système.

### 3.4. Diagrammes des cas d'utilisations

Les diagrammes de cas d'utilisation sont des diagrammes UML utilisés pour donner une vision globale de comportement fonctionnel d'un système logiciel. Ils décrivent généralement un ensemble d'actions réalisées par le système, en réponse à une action d'un acteur.

#### 3.4.1. Identification des acteurs

Un acteur est une entité extérieure au système modélisé, et qui interagit directement avec lui, Dans notre application on distingue principalement les acteurs suivants :

- **Administrateur** : c'est la personne responsable des principales tâches du système 
- **Formateur** : c'est la personne qui peut créer des formations, les publier sur la plateforme, il peut uploader diverses ressources sur la plateforme ainsi que programmer une séance synchrone avec la possibilité de réaliser des tests.
- **Apprenant** : c'est la personne qui peut consulter les diverses ressources de formation après son inscription. Il peut également consulter l'espace personnel de formation en uploader des ressources susceptibles de l'aider. 

#### 3.4.2. Identification des cas d'utilisation

Nous décrivons dans cette partie pour chaque acteur ses cas d'utilisation en respectant la décomposition suivante :

- Diagramme de cas d'utilisation qui concerne les activités de l'administrateur



Figure10 : Diagramme de cas d'utilisation de l' Administrateur

- Diagramme de cas d'utilisation qui concerne les activités du Formateur

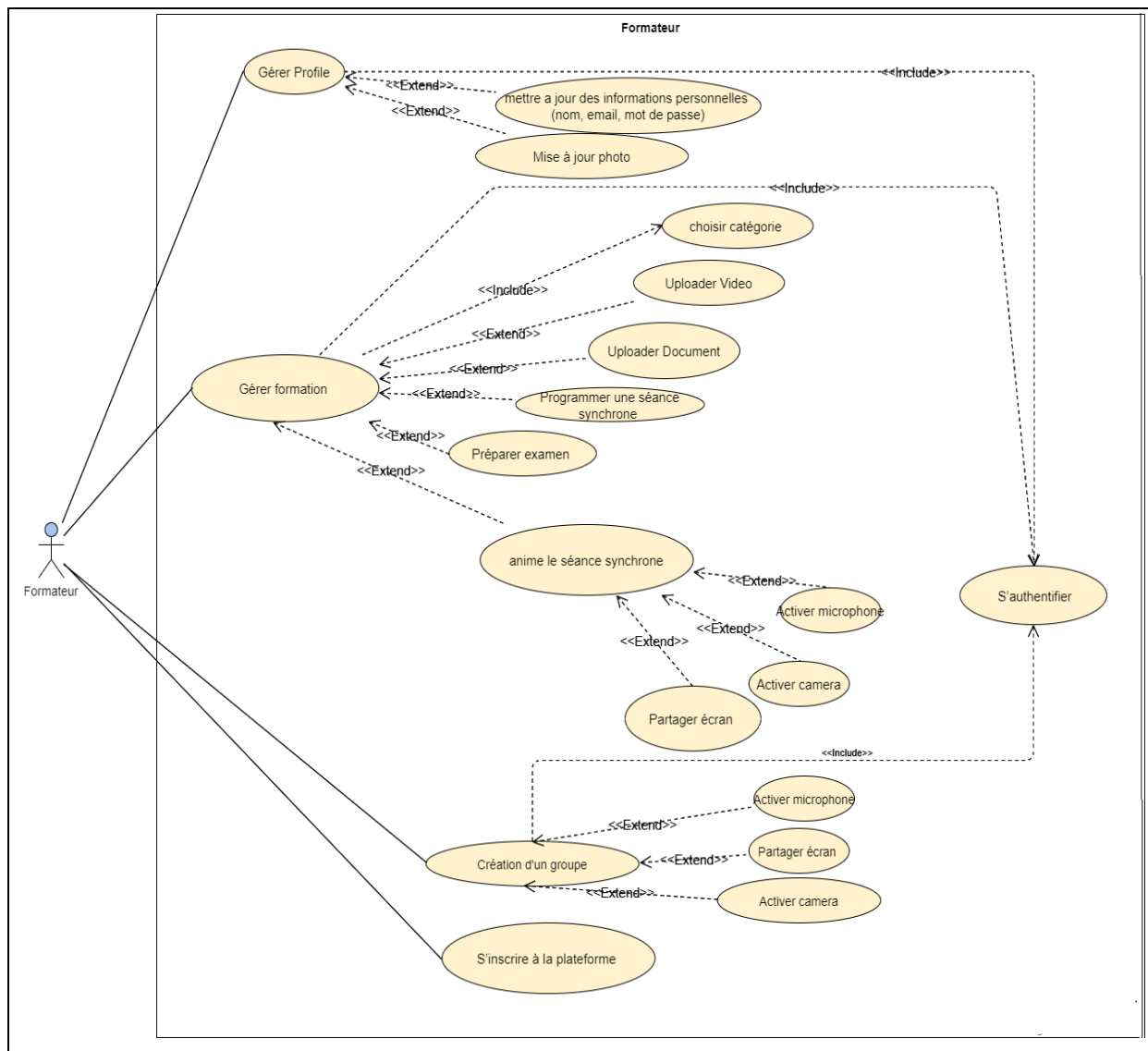


Figure11: Diagramme de cas d'utilisation du Formateur

- Diagramme de cas d'utilisation qui concerne les activités de l'apprenant



Figure12: Diagramme de cas d'utilisation de l'apprenant

### 3.4.3. Description textuelle de quelques cas d'utilisation

Pour mieux comprendre notre système et les interactions avec les acteurs, dans cette partie nous allons détailler les scénarios de quelques cas d'utilisation.

| Cas d'utilisation 1 : S'inscrire à la plateforme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Résumé</b> : ce cas d'utilisation permet à l'acteur de devenir membre de la plateforme.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Acteur</b> : Formateur, Apprenant.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Pré-condition</b> : plateforme accessible depuis le web                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Post-condition</b> : le cas démarre après le point 03 de l'enchaînement nominal, l'utilisateur s'inscrit à la plateforme et devient un membre.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Scénario nominal</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>DESCRIPTION DU SCÉNARIO NOMINAL</p> <p style="text-align: center;">« DEBUT »</p> <p>01 : L'acteur soumet une demande d'inscription sur le site.</p> <p>02 : Le système affiche la zone d'inscription.</p> <p>03 : L'acteur saisit les informations nécessaires.</p> <p>04 : Le système vérifie l'exactitude des informations saisies.</p> <p>05 : Le système enregistre les informations dans la base de données.</p> <p>06 : Le système informe l'acteur que l'inscription a été effectuée avec succès</p> <p style="text-align: center;">« FIN »</p> |
| <b>Scénario alternatif</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>DESCRIPTION DU SCÉNARIO ALTERNATIF</p> <p>Dans le cas où le champ obligatoire est invalide, ce scénario démarre au point 04 du scénario nominal.</p> <p>03 : Le système informe l'utilisateur du type d'erreur et le scénario reprend au point 03 du scénario nominal.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| Cas d'utilisation 2 : S'authentifier                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Résumé</b> : ce cas d'utilisation permet à l'acteur de se connecter à la plateforme                    |
| <b>Acteur</b> : Formateur, Apprenant et Administrateur.                                                   |
| <b>Pré-condition</b> : L'acteur possède un compte.                                                        |
| <b>Post-condition</b> : le cas démarre après le point 03 de Scénario nominal, l'utilisateur est connecté. |
| <b>Scénario nominal</b>                                                                                   |

**DESCRIPTION DU SCÉNARIO NOMINAL**

« DEBUT »

01 : L'acteur choisit son profil et demande l'accès au système.

02 : Le système affiche la fenêtre de connexion

03 : L'acteur saisit l'email et le mot de passe.

04 : Le système vérifie l'exactitude des informations saisies.

05 : Le système ouvre l'espace de travail correspondant à l'utilisateur.

«FIN »

**Scénario alternatif****DESCRIPTION DU SCÉNARIO ALTERNATIF**

le champ login ou mot de passe invalide ou vide : ce scénario commence au point 04 du scénario nominal.

01 : Le système informe l'utilisateur du type d'erreur et le scénario reprend au point 03 du scénario nominal.

**Cas d'utilisation 3 : Gérer Profil**

**Résumé :** Ce cas d'utilisation permet à l'acteur de modifier quelques paramètres de son profil

**Acteur :** Formateur, Apprenant et Administrateur.

**Pré-condition :** Acteur authentifié.

**Post-condition :** le cas démarre après le point 03 de Scénario nominal, les paramètres du profil sont modifiés

**Scénario nominal****DESCRIPTION DU SCÉNARIO NOMINAL**

« DEBUT »

01 : L'acteur consulte son profil et demande de faire une modification.

02 : Le système affiche le formulaire de modification.

03 : L'acteur choisi les paramètres à modifier (nom, email, le mot de passer, photo de profil)

04 : Le système vérifie l'exactitude des informations saisies.

05 : Le système informe l'acteur que la modification a été effectuée avec succès.

«FIN»

**Scénario alternatif****DESCRIPTION DU SCÉNARIO ALTERNATIF**

le champ invalide ou vide : ce scénario commence au point 04 du scénario nominal.

01 : Le système informe l'utilisateur du type d'erreur et le scénario reprend au point 03 du scénario nominal.

| Cas d'utilisation 4 : Créer formation                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Résumé</b> : ce cas d'utilisation permet au formateur de créer une formation.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Acteur</b> : Formateur.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Pré-condition</b> : Acteur authentifié.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Post-condition</b> : le cas démarre après le point 03 de l'enchaînement nominal, une formation est créée.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Scénario nominal</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <p>DESCRIPTION DU SCÉNARIO NOMINAL</p> <p>« DEBUT »</p> <p>01 : L'acteur demande de créer une formation.</p> <p>02: Le système affiche un formulaire pour créer une nouvelle formation.</p> <p>03 : L'acteur saisit les informations nécessaires.</p> <p>04 : Le système vérifie l'exactitude des informations saisies.</p> <p>05 : Le système enregistre les informations dans la base de données.</p> <p>06 : Le système informe l'acteur que la création de la formation a été effectuée avec succès</p> <p>«FIN »</p> |
| <b>Scénario alternatif</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>DESCRIPTION DU SCÉNARIO ALTERNATIF</p> <p>Dans le cas où le champ obligatoire est invalide ou vide, ce scénario démarre au point 04 du scénario nominal.</p> <p>03 : Le système informe l'utilisateur du type d'erreur et le scénario reprend au point 03 du scénario nominal.</p>                                                                                                                                                                                                                                     |

| Cas d'utilisation 5 : Animer une séance de cours synchrone                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Résumé</b> : ce cas d'utilisation permet à un formateur d'assurer une séance de cours synchrone                                                                                                                                |
| <b>Acteur</b> : Formateur.                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Pré-condition</b> : Acteur authentifié et séance déjà planifiée.                                                                                                                                                               |
| <b>Post-condition</b> : le cas démarre après le point 03 de scénario nominal, le formateur anime la séance synchrone.                                                                                                             |
| <b>Scénario nominal</b>                                                                                                                                                                                                           |
| <p>DESCRIPTION DU SCÉNARIO NOMINAL</p> <p>« DEBUT »</p> <p>01 : Le formateur consulte la liste des séances synchrones et sélectionne la séance qu'il anime.</p> <p>02 : Le système affiche l'interface de la classe virtuelle</p> |



03 : Le système demande autorisation à l'accès à caméra et microphone liés du formateur.

04 : Le formateur jointre la séance avec la possibilité de partager son écran

«Fin »

#### Scénario alternatif

##### DESCRIPTION DU SCÉNARIO ALTERNATIF

Dans le cas d'échec d'autorisation d'un périphérique (camera ou micro), ce scénario démarre au point 03 du scénario nominal.

01 : Le système informe le formateur du type d'erreur et le scénario reprend au point 02 du scénario nominal.

#### Cas d'utilisation 6 : Inscription à une formation

**Résumé** : ce cas d'utilisation permet à l'apprenant de s'inscrire à une formation.

**Acteur** : Apprenant.

**Pré-condition** : Acteur authentifié.

**Post-condition** :le cas démarre après le point 03 de scénario nominal, l'apprenant s'inscrit à une formation.

#### Scénario nominal

##### DESCRIPTION DU SCÉNARIO NOMINAL

« DEBUT »

01 : L'acteur consulte la liste des formations disponibles

02 : L'acteur choisi la formation à laquelle veut s'inscrire

03:Le système affiche la description de formation ainsi que le lien vers l'espace de paiement

04 : L'acteur choisi de faire l'opération de paiement

05 : L'acteur saisit les informations nécessaires pour faire le paiement

06 : Le système vérifie l'exactitude des informations saisies.

07 : Le système informe l'acteur que l'opération de paiement a été effectuée avec succès et qu'il est maintenant inscrit à la formation

«FIN »

#### Scénario alternatif

##### DESCRIPTION DU SCÉNARIO ALTERNATIF

Dans le cas où le champ obligatoire est invalide ou vide, ce scénario démarre au point 05du scénario nominal.

01 : Le système informe l'apprenant du type d'erreuret le scénario reprend au point 05 du scénario nominal.

| Cas d'utilisation 7 : Supprimer un apprenant                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Résumé</b> : ce cas d'utilisation permet à l'administrateur de supprimer un apprenant.                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Acteur</b> : Administrateur.                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Pré-condition</b> : Acteur authentifié.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Post-condition</b> : le cas démarre après le point 03 de scénario nominal, l'apprenant est supprimé de la plateforme                                                                                                                                                                                 |
| <b>Scénario nominal</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| DESCRIPTION DU SCÉNARIO NOMINAL<br>« DEBUT »<br>01 : L'acteur consulte la liste des apprenants.<br>02 : L'acteur choisi de supprimer un apprenant.<br>03 : Le système affichera une zone de confirmation.<br>04 : Le système informe l'acteur que la suppression a été effectuée avec succès.<br>«FIN » |
| <b>Scénario alternatif</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| DESCRIPTION DU SCÉNARIO ALTERNATIF<br>Dans le cas où le processus de suppression a échoué, ce scénario démarre au point 03 du scénario nominal.<br>01 : Le système informe l'administrateur de l'échec de l'opération et le scénario reprend au point 01 du scénario nominal.                           |

### 3.5. Diagramme de Classe

La figure suivante présente le diagramme de classe de plateforme de formation à distance :

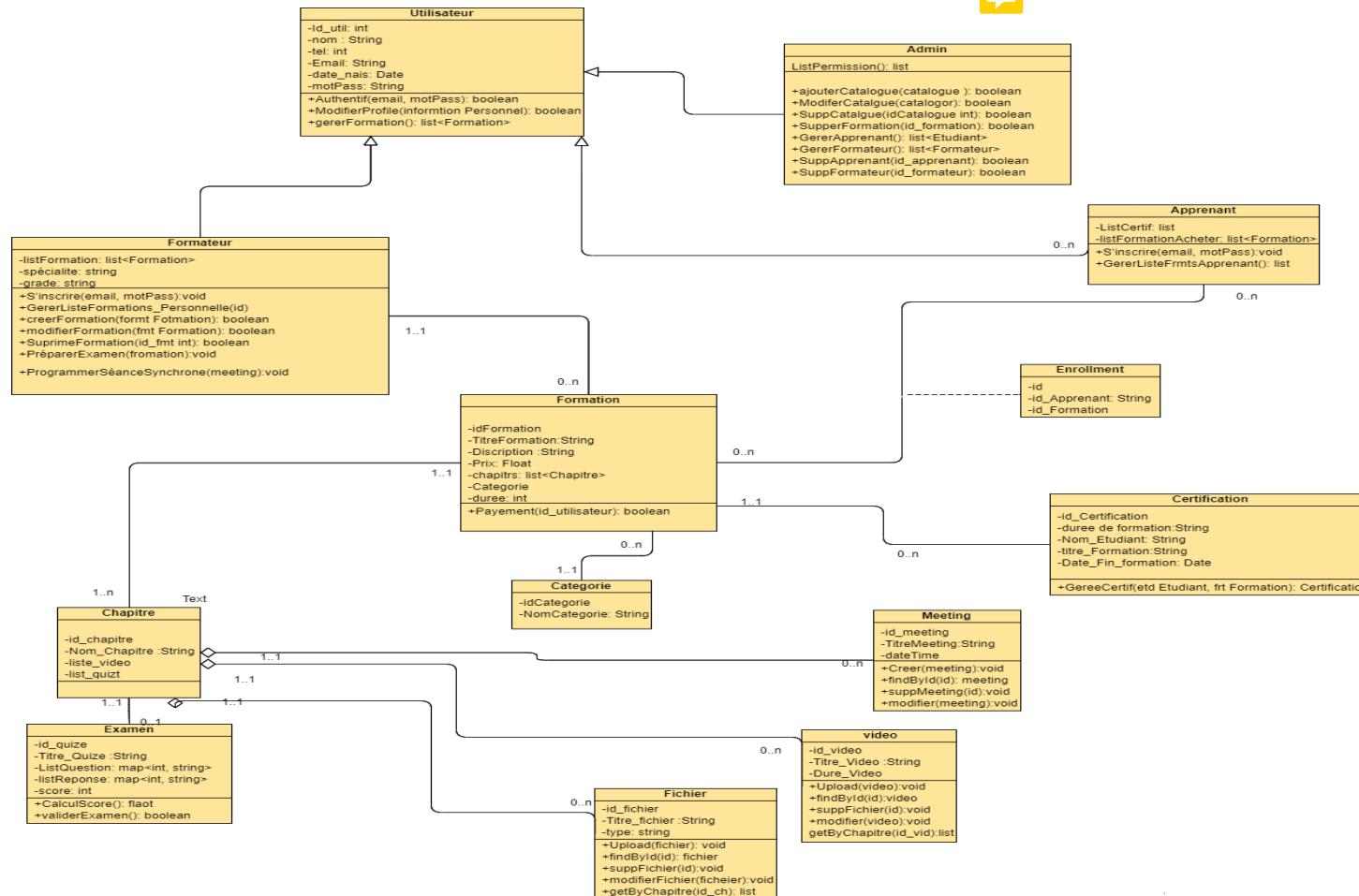


Figure 13: Diagramme de classes

### 3.6. Diagramme de séquence



Nous décrivons dans cette partie le diagramme de séquence de quelques cas d'utilisation.

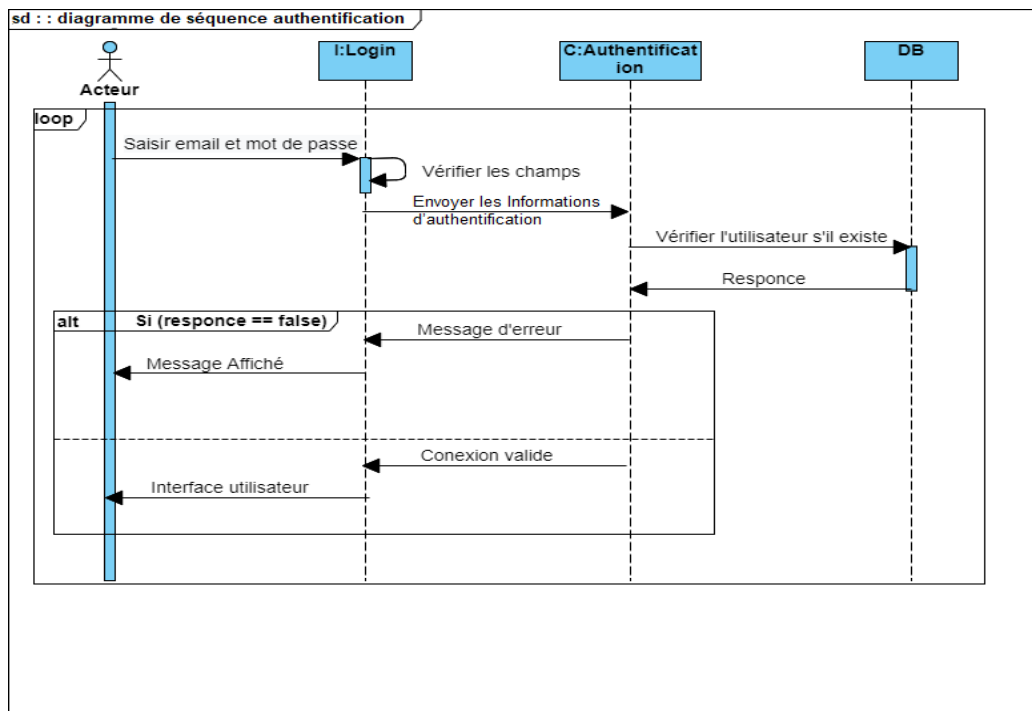


Figure14 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation "s'authentifier"

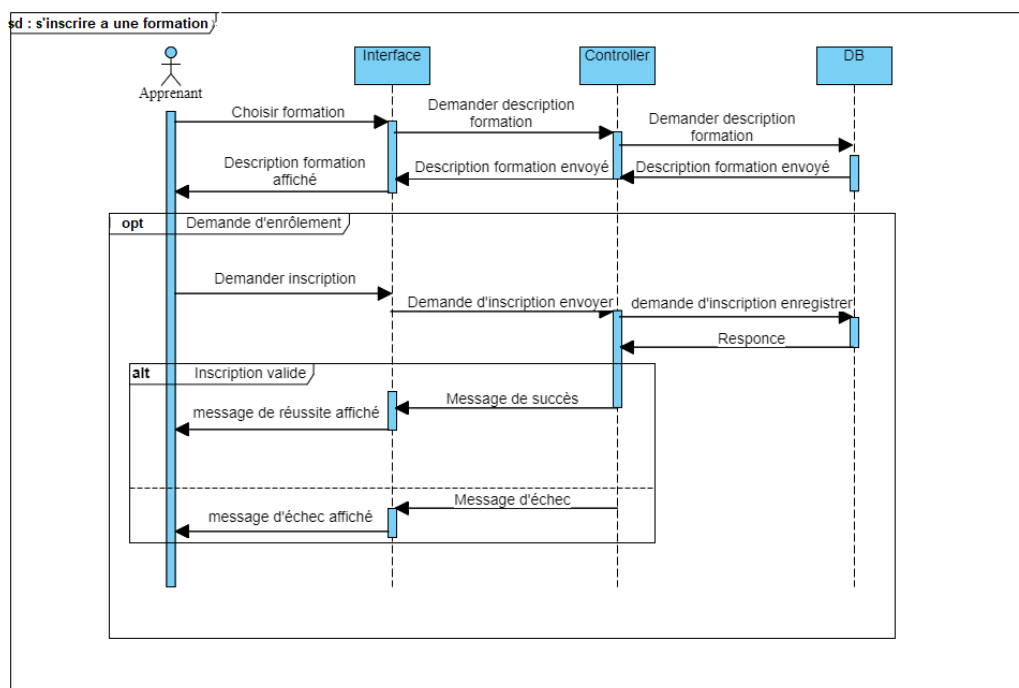


Figure15 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation "S'inscrire a une formation"

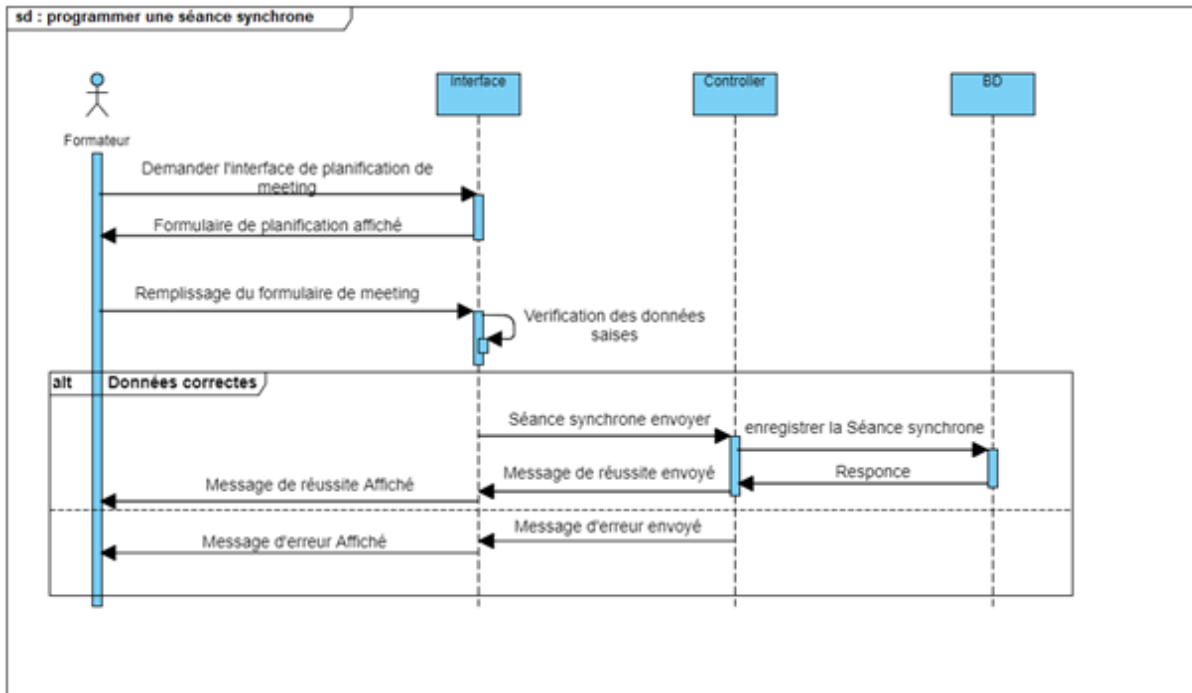


Figure16 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation "programmer une séance synchrone"

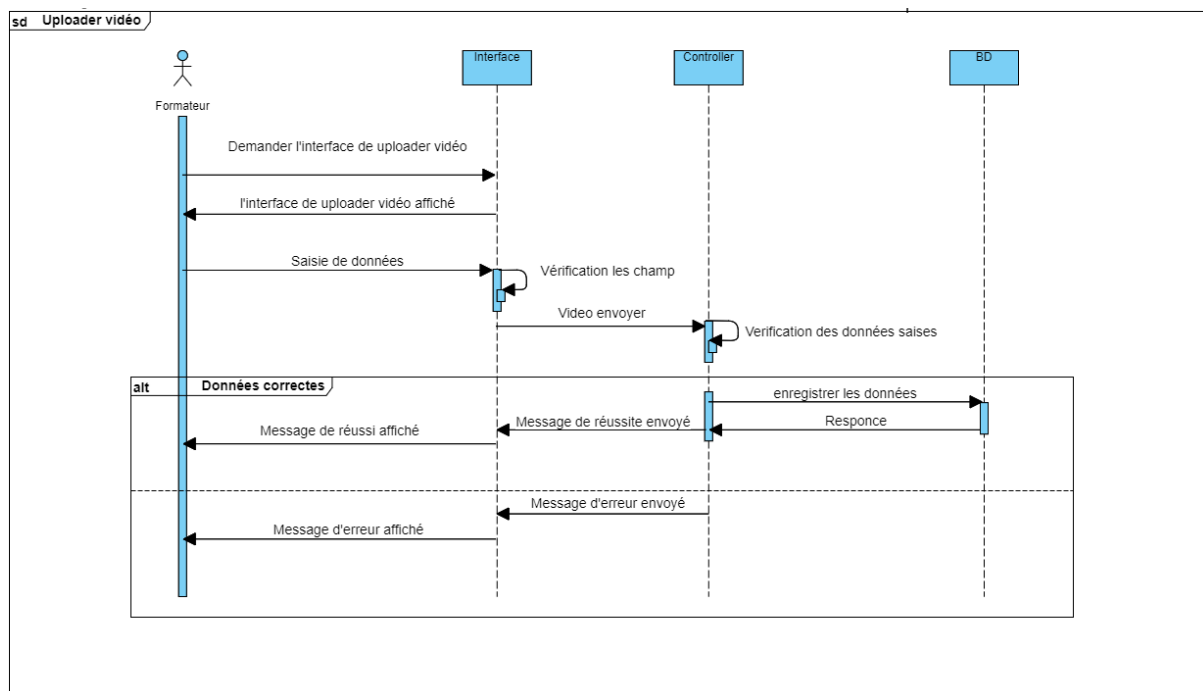


Figure17 : Diagramme de séquence du cas d'utilisation "Uploader vidéo"

## **3.7. Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons introduit la modélisation conceptuelle de notre application. Cette modélisation sera notre ressource dans la phase de développement de notre projet et fournira un produit final répondant aux besoins.



# Chapitre IV : Réalisation

## 4.1. Introduction

Après avoir élaboré la conception de notre application, nous abordons dans ce chapitre le dernier volet de ce rapport, qui a pour objectif d'exposer la phase de réalisation. La phase de réalisation est considérée comme étant la concrétisation finale de toute la méthode de conception.

Dans ce chapitre, nous présentons en premier lieu notre choix de l'environnement de travail, où nous spécifions l'environnement matériel et logiciel qu'on a utilisé pour réaliser notre application puis nous détaillons l'architecture, aussi nous présentons quelques interfaces réalisées pour illustrer le fonctionnement de quelques activités du système.

## 4.2. Environnement matériel et logiciel

Pour la réalisation de notre application, nous avons eu recours à plusieurs moyens matériels et logiciels :

### 4.2.1. Environnement matériel

Le développement de l'application est réalisé via deux ordinateurs portables ayant les caractéristiques suivantes :

| Ordinateur             | Fakhri              | Zied      |
|------------------------|---------------------|-----------|
| Marque                 | Lenovo              | Lenovo    |
| Processeur             | I3-7020             | I5-6Gen   |
| RAM                    | 8G                  | 15G       |
| Disque dur             | 1 To HDD            | 240Go SSD |
| Système d'exploitation | Ubuntu / Windows 10 | Ubuntu    |

Tableau 2 : Matériels de base

## 4.2.2. Environnement logiciel

Cette partie consiste à décrire les outils logiciels nécessaires à l'implémentation de notre application « Skill Lab ».

### 4.2.2.1. Système de Gestion de base de données



MySQL est un système de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR). Il est distribué sous une double licence GPL et propriétaire. Il fait partie des logiciels de gestion de base de données les plus utilisés au monde, autant par le grand public (applications web principalement) que par des professionnels, en concurrence avec Oracle, PostgreSQL et Microsoft SQL Server.

### 4.2.2.2. Framework de développement des applications web



Laravel est un framework web open-source écrit en PHP respectant le principe modèle-vue-contrôleur et entièrement développé en programmation orientée objet. Laravel est distribué sous licence MIT, avec ses sources hébergées sur GitHub.



Vue.js est un framework JavaScript open-source utilisé pour construire des interfaces utilisateur et des applications web monopages. Vue a été créé par Evan You et est maintenu par lui et le reste des membres actifs de l'équipe principale travaillant sur le projet et son écosystème.



### 4.2.2.3. API WebRTC



#### WebRTC

WebRTC (Web Real-Time Communication, littéralement « communication en temps réel pour le Web ») est une interface de programmation (API) JavaScript développée au sein du W3C et de l'IETF. C'est aussi un canevas logiciel avec des implémentations précoces dans différents navigateurs web pour permettre une communication en temps réel. Le but du WebRTC est de lier des applications comme la voix sur IP, le partage de fichiers en pair à pair en s'affranchissant des modules d'extensions propriétaires jusqu'alors nécessaires.

### 4.2.2.4. Langages de développement web

#### HTML



L'HTML est un langage informatique utilisé sur l'internet. Ce langage est utilisé pour créer des pages web. L'acronyme signifie HyperText Markup Language, ce qui signifie en français "langage de balisage d'hypertexte". Cette signification porte bien son nom puisqu'effectivement ce langage permet de réaliser de l'hypertexte à base d'une structure de balisage.

#### JavaScript



JavaScript est un langage de programmation de scripts principalement employé dans les pages web interactives et à ce titre est une partie essentielle des applications web. Avec les technologies HTML et CSS, JavaScript est parfois considéré comme l'une des technologies cœur du World Wide Web2. Une grande majorité des sites web l'utilisent<sup>3</sup>, et la majorité des navigateurs web disposent d'un moteur JavaScript<sup>4</sup> dédié pour l'interpréter, indépendamment des considérations de sécurité qui peuvent se poser le cas échéant. C'est un langage orienté objet à prototype : les bases du langage et ses principales interfaces sont fournies par des objets.

#### CSS



CSS est un langage qui permet de définir et de contrôler les styles d'affichage de toutes les pages web de l'application et de mettre en forme les fichiers HTML ou XML. Ainsi, les feuilles de style, aussi appelé les fichiers CSS, comprennent du code qui permet de gérer le design d'une page en HTML.



PHP est un langage de script généraliste populaire particulièrement adapté au développement Web. Rapide, flexible et pragmatique, PHP alimente tout, de votre blog aux sites Web les plus populaires au monde.

#### 4.2.2.5. Outil d'aide à la conception



Visual Paradigm (VP-UML) est un outil UML CASE prenant en charge UML 2, SysML et Business Process Modeling Notation (BPMN) de l'Object Management Group (OMG). En plus de la prise en charge de la modélisation, il fournit des capacités de génération de rapports et d'ingénierie de code, y compris la génération de code. Il peut effectuer une ingénierie inverse des diagrammes à partir du code et fournir une ingénierie aller-retour pour divers langages de programmation.

#### 4.2.2.6. Environnement de développement Informatique



Visual Studio Code est un éditeur de code source léger mais puissant qui s'exécute sur votre bureau et est disponible pour Windows, macOS et Linux. Il est livré avec une prise en charge intégrée de JavaScript, TypeScript et Node.js et dispose d'un riche écosystème d'extensions pour d'autres langages (tels que C++, C#, Java, Python, PHP, Go) et des environnements d'exécution (tels que .NET et Unity).

#### 4.2.2.7. Outil de tester de l'API



Postman est une plate-forme de collaboration pour le développement d'API. Les fonctionnalités de Postman simplifient chaque étape de la création d'une API et rationalisent la collaboration afin que vous puissiez créer de meilleures API, plus rapidement.

## 4.3. Production de l'application

Dans ce volet nous allons procéder à présenter une description brève de notre application, son type d'architecture ainsi que la charte graphique utilisée.

### 4.3.1. Descriptif de l'application : « Skill.Lab »

Notre application se compose de deux parties :

- Une partie front office : c'est la partie visible à tous les utilisateurs de la plateforme (apprenant et formateur). Ce volet offre aux internautes la possibilité de consulter de bénéficier de tous les services proposés par la plateforme.
- Une partie Back office : c'est la partie réservée à l'administrateur et qui lui offre les fonctionnalités nécessaires pour assurer une bonne administration de la plateforme.

### 4.3.2. Architecture de l'application : SPA

Une application monopage (SPA) est une application Web qui interagit avec le navigateur Web en **réécrire** dynamiquement la page Web actuelle avec de nouvelles données, au lieu de la méthode par défaut **du navigateur chargeant une nouvelle page entière.**

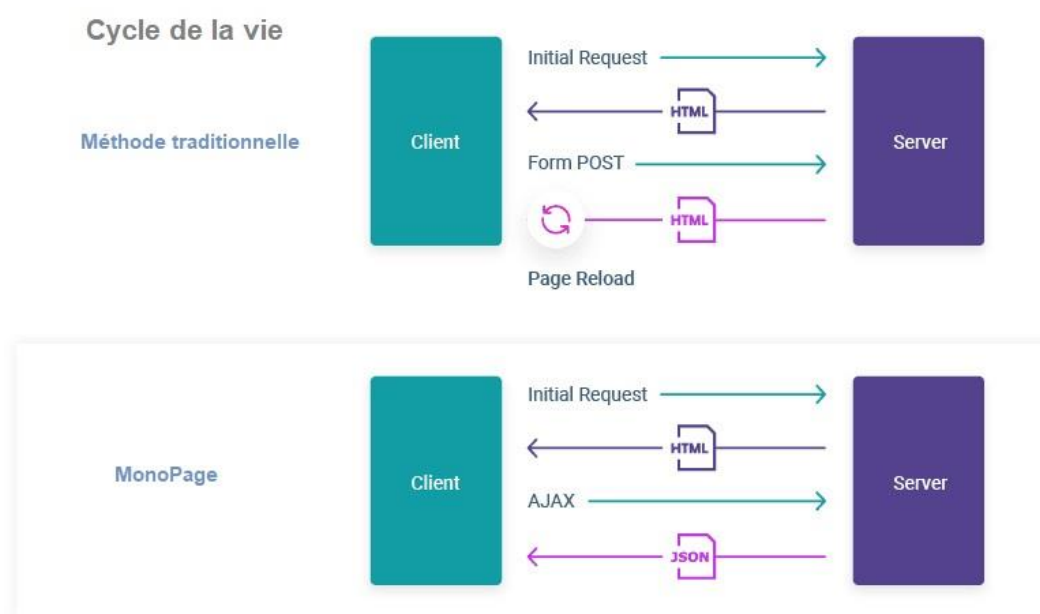


Figure18 : Cycle de vie de la méthode traditionnelle versus cycle de vie de monopage

### 4.3.3. Chate graphique

#### 4.3.3.1. Template

Lors de la conception de notre application Web, nous avons entrepris de structurer son modèle comme suit :

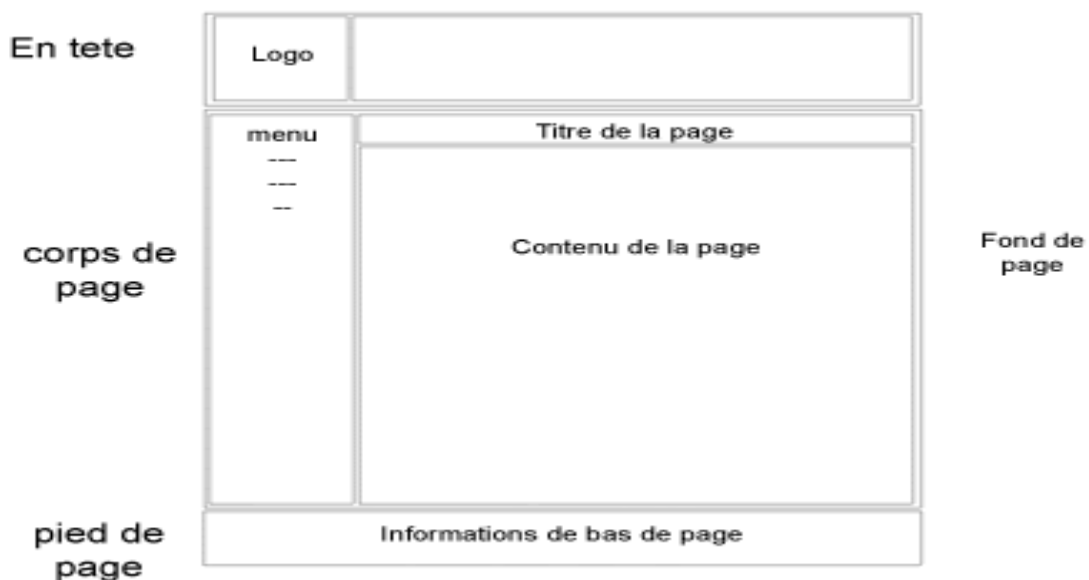



Figure19 :Maquette de la plateforme

#### 4.3.3.2. Usage des couleurs

Nous avons utilisé les couleurs pour le repérage des zones de la surface de travail (cadrage de notre zone de travail, le menu, en-têtes de page, pieds de page).

Nous avons choisi de travailler sur deux couleurs principales (bleu foncé et gris) qui sont agréables à l'œil de l'utilisateur.

### 4.3.4. Présentation de quelques interfaces de l'application

Cette partie représente quelque de l'interface de notre application : 

#### 4.3.4.1. Interface d'authentification

L'interface de connexion permet à l'utilisateur d'accéder à la plateforme.



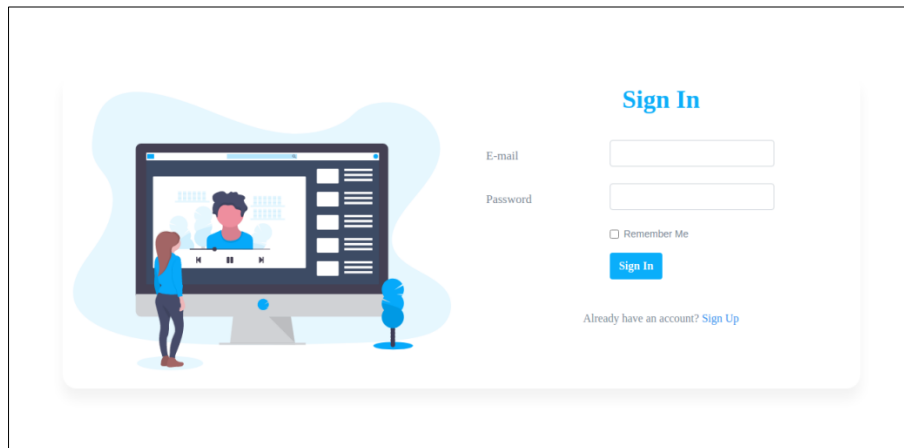


Figure 20 : Interface Page d'authentification

#### 4.3.4.3. Interface Liste des formations (Store)

L'interface des menus de formation permet à l'apprenant de consulter les formations disponibles sur la plateforme.

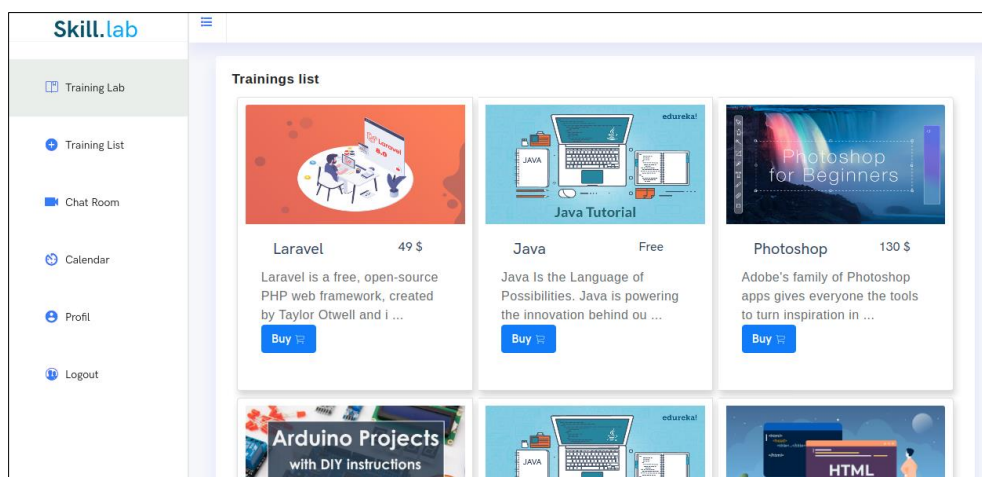


Figure 21 : Liste des Formations (Store)

#### 4.3.4.4. Interface de s'inscrire à une formation

L'interface de s'inscrire à une formation permet à l'apprenant de s'inscrire à la formation .

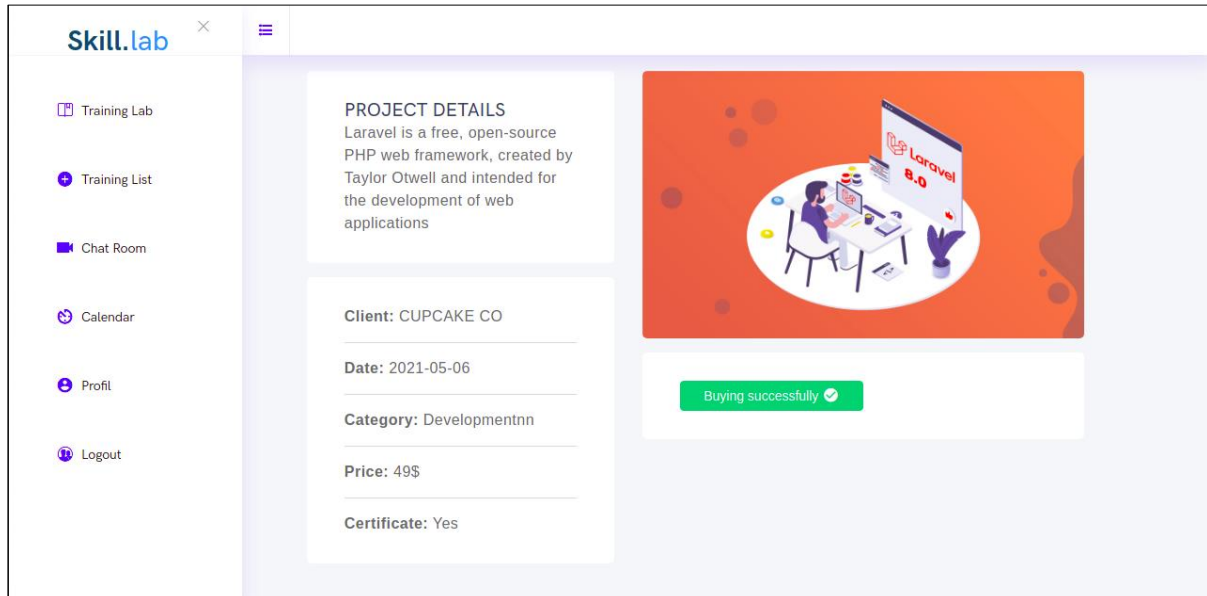


Figure 22 : Interface de paiement

#### 4.3.4.5. L'interface de création d'une visioconférence (avec un lien)

Cette interface permet à l'utilisateur (l'apprenant ou le formateur) de créer une visioconférence en créant un lien.

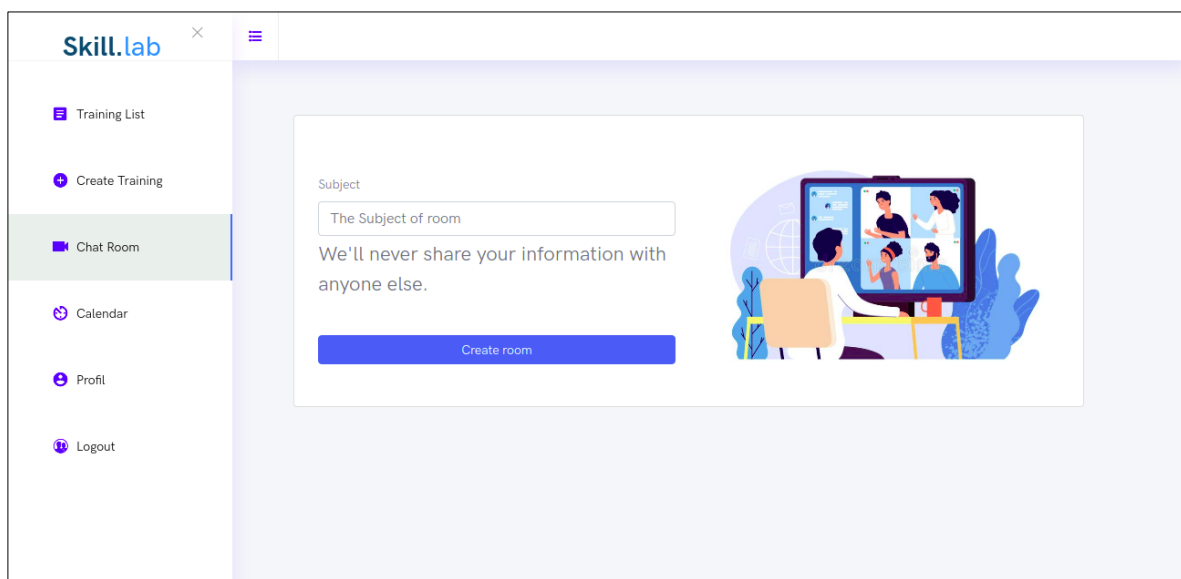


Figure 23 : Création d'une visioconférence

#### 4.3.4.6. Interface espace personnel

Cette interface permet à l'apprenant d'ajouter des ressources supplémentaires.

The screenshot displays the 'Skill.lab' personal space interface. On the left is a sidebar menu with options: Training Lab, Training List, Chat Room, Calendar, Profil, and Logout. The main area features a video player showing a CSS tutorial with a play button. Below the video is a section titled 'Additional resources' with buttons for 'Add resources +' and 'Create notes +'. It lists three resources: a text entry about HTML, an illustration of a person at a desk, and a video player snippet. On the right is a vertical sidebar menu with sections: Section 1: Introduction (html, example input, Qcm, Form in html, scss, Introduction), Section 2: Bootstrap 4 (Introduction, example, example 2), Section 3: Xml (Introduction to xml 1.0v, XSL, DPT), Section 4: Java Script (Wath is java script, How to get data from html, Example One), Section 5: PHP (Introduction, PHP syntax, POO in PHP, Connect to dataBase), and Exam (Exam 1, Exam 2).

Figure 24 : Espace personnel

#### 4.3.4.7. Calendrier

Cette interface permet à l'apprenant et au formateur de voir la liste des séances synchrone

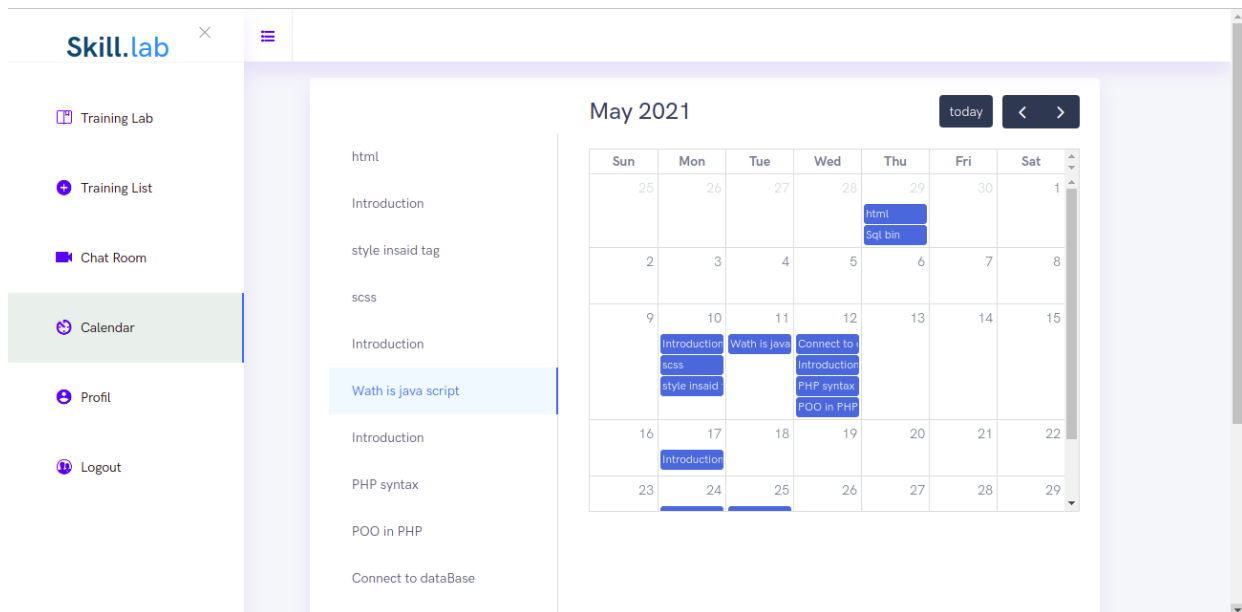


Figure 25 : Calendrier

#### 4.3.4.8. Interface d'ajout d'une ressource

Cette interface permet au formateur d'uploader des ressources en formation.

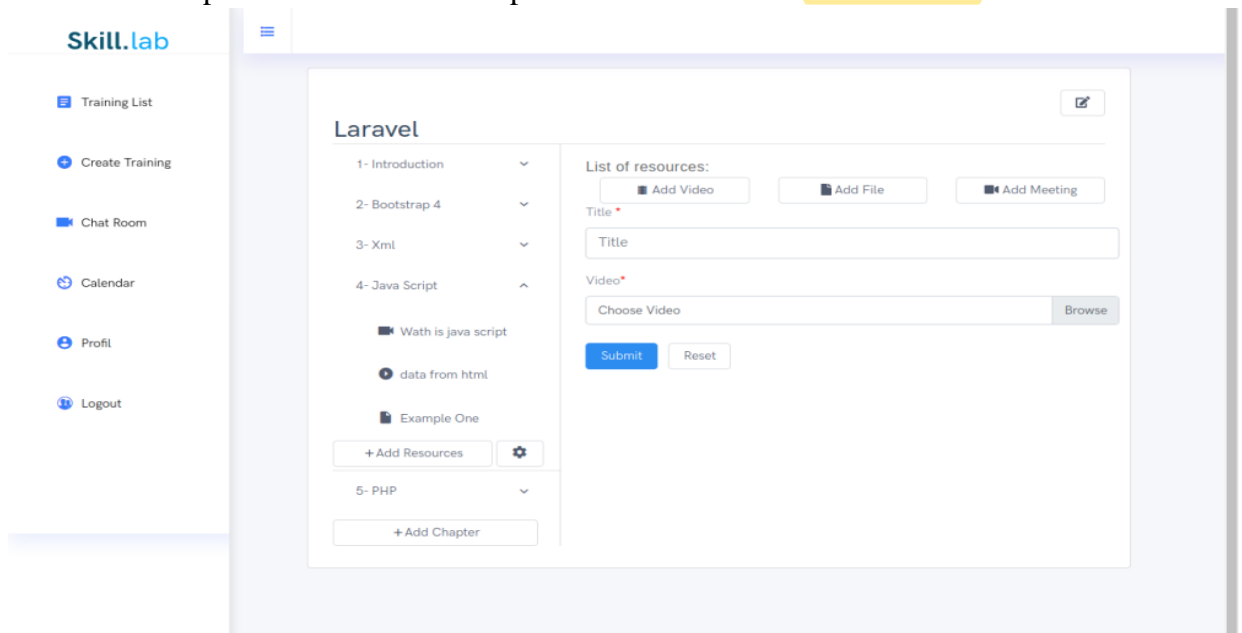


Figure 26 : Ajouter Vidéo (ou fichier)



#### 4.3.4.9. Interface de Planifier un séance synchrone

Cette interface permet au formateur de planifier une séance synchrone.

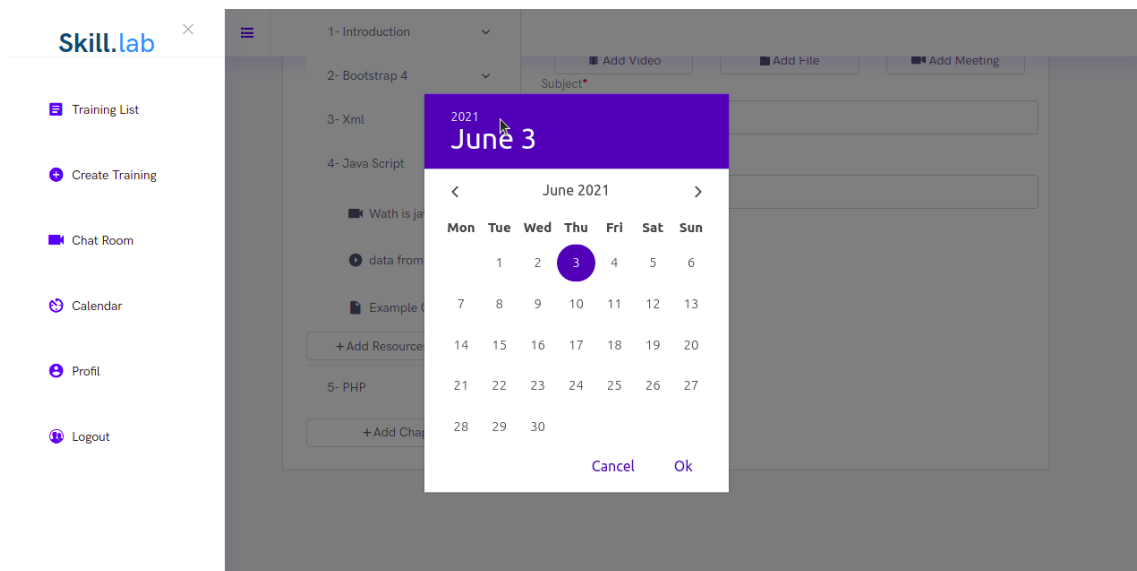


Figure 27 : Planifier un séance synchrone

#### 4.3.4.10. Interface de preparation d'un Test

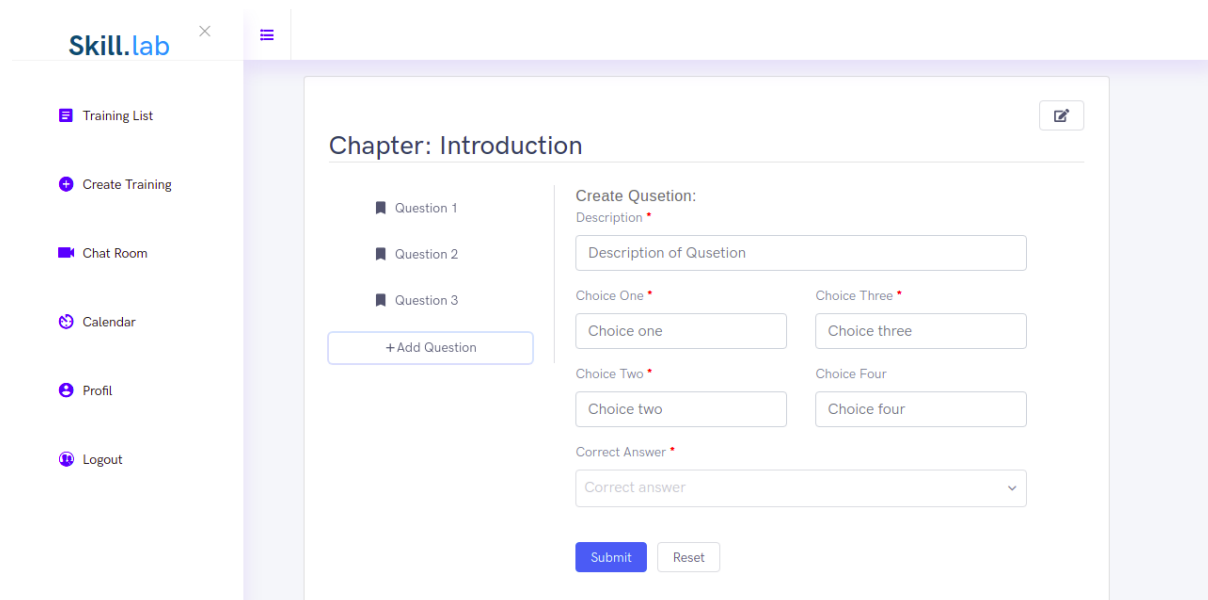


Figure 28 : Preparation d'un Test

#### 4.3.4.11. Interface de liste d'utilisateurs

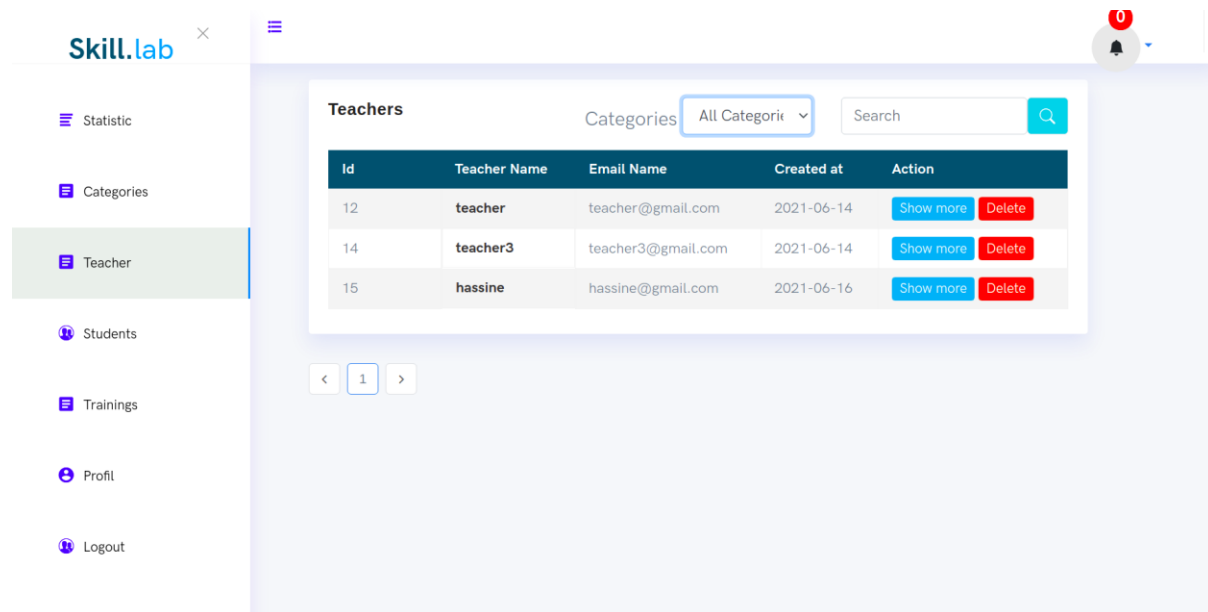


Figure 29 : Liste d'utilisateurs

#### 4.3.4.12. Interface de liste de catégories

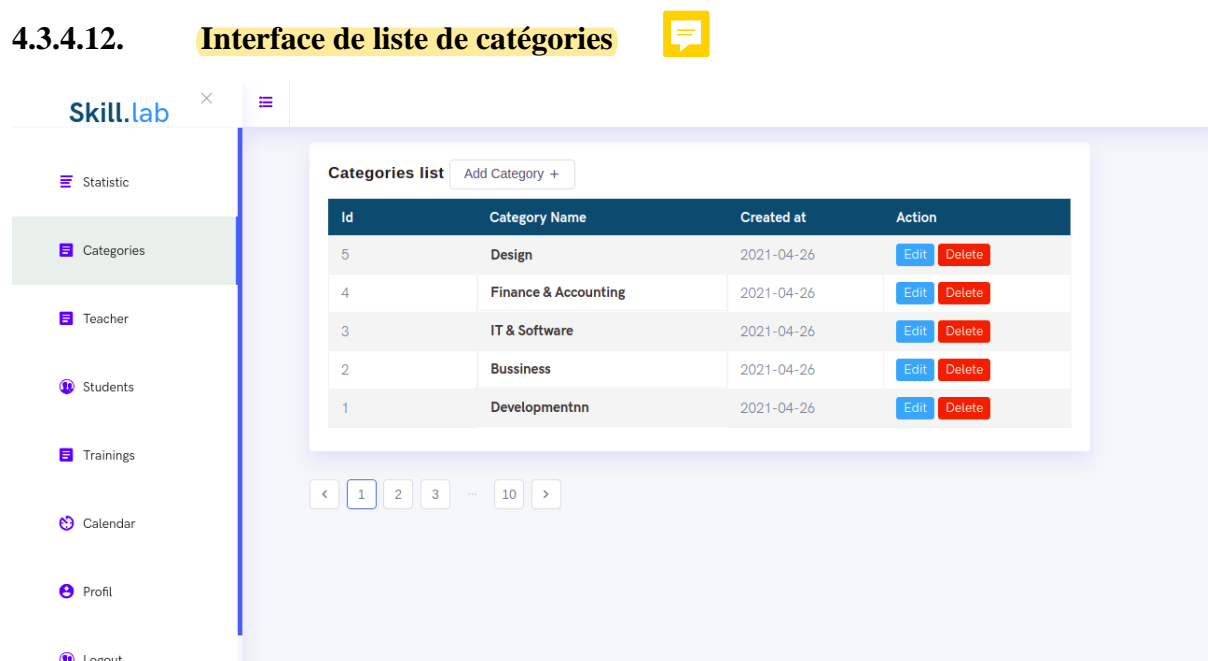


Figure 30 : Liste de categorie

## 4.4. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons pu présenter l'environnement et le processus de développement. Nous avons exposé ainsi le résultat de développement à l'aide des aperçus écran.

# Conclusion générale

Le sujet de notre projet concerne la conception et le développement d'une plateforme de formation à distance suite à une analyse détaillée des limites des solutions existantes relatives à ce domaine.

Ce stage a été l'occasion d'approfondir nos connaissances théoriques et pratiques que nous avons acquises durant notre parcours au sein de l'ISSET Mahdia, par la pratique de nouvelles technologies. Cette super expérience nous a permis de maîtriser les Framework PHP et les API JavaScript.

Grâce à cette expérience, nous avons pu passer par toutes les étapes de la naissance d'un projet et nous avons pu vivre la complexité et la difficulté de sa mise en route ainsi que la rapidité de son évolution. Nous avons mieux appris à nous organiser afin d'être capable de réaliser un travail bien finalisé.

L'expérience de ce stage a été très utile pour nous. La période que nous avons passée au sein de Chifco constitue une bonne opportunité pour l'initiation à la vie professionnelle et aux difficultés que nous pourrions rencontrer dans l'avenir.

Toute fois ce projet peut être encore amélioré en ajoutant le module d'enregistrement des séances synchrones et l'amélioration de son design en le rendant plus adaptable aux smartphones.



# Bibliographie



## SITES WEB :

- [1] My M'hammed Drissi, Mohammed Talbi et Mohamed Kabbaj. La formation à distance un système complexe et compliqué - Adresse en ligne : <https://www.epi.asso.fr/revue/articles/a0609b.htm>
- [2] Djebbari Nassima, l'enseignement à distance de l'autonomie vers l'interaction - Adresse en ligne : <https://theses.univ-oran1.dz/document/TH4111.pdf>
- [3] Pourquoi faire de la formation à distance ? - Adresse en ligne : [https://www.enseigner.ulaval.ca/system/files/pourquoi\\_faire\\_de\\_la\\_fad.pdf](https://www.enseigner.ulaval.ca/system/files/pourquoi_faire_de_la_fad.pdf)
- [5] Site de wikipedia.org - Adresse en ligne : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Skype>
- [6] Site de wikipedia.org - Adresse en ligne : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Google\\_Hangouts#:~:text=Google%20Hangouts%2C%20pr%C3%A9sentent%20connu%20sous,de%20d%C3%A9veloppement%20Google%20I%2FO.](https://fr.wikipedia.org/wiki/Google_Hangouts#:~:text=Google%20Hangouts%2C%20pr%C3%A9sentent%20connu%20sous,de%20d%C3%A9veloppement%20Google%20I%2FO.)
- [7] Site de wikipedia.org - Adresse en ligne : [https://fr.xcv.wiki/wiki/Zoom\\_\(software\)](https://fr.xcv.wiki/wiki/Zoom_(software))
- [8] Site de wikipedia.org - Adresse en ligne : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Udemy>
- [9] Site de wikipedia.org - Adresse en ligne : <https://fr.abadgar-q.com/wiki/Coursera>
- [10] Saliha Yacoub, Modélisation objet avec UML - Adresse en ligne : <http://salihayacoub.com/420Ke2/Semaine%202/UML2.pdf>
- [11] Christine Solnon, Cours Modélisation UML - Adresse en ligne : <https://perso.liris.cnrs.fr/christine.solnon/coursUML.pdf>
- [12] Pierre Gérard , Introduction à UML 2 : Modélisation Orientée Objet de Systèmes Logiciels- Adresse en ligne : <https://lipn.univ-paris13.fr/~gerard/docs/cours/uml-cours-slides.pdf>
- [13] Isabelle Mounier UML2 pour les développeurs- Adresse en ligne : <https://www.academiepro.com/uploads/livres/uml2pourlesdeveloppeurscoursavecexercicescorriges.pdf>

- [14] Cours génie logiciel en ligne, Apprendre à Créer une application WEB avec PHP et MySQL- Adresse en ligne : <https://www.cours-gratuit.com/cours-mysql/apprendre-a-creer-une-application-web-avec-php-et-mysql>
- [15] Maurice chavelli, Découvrez le framework PHPLARAVEL- Adresse en ligne : <https://static.fnac-static.com/multimedia/editorial/pdf/9782212143980.pdf>
- [16] Stack overflow contributor, Learning Vue.js- Adresse en ligne: <https://riptutorial.com/Download/vue-js.pdf>
- [17] Article Wikipédia : WebRTC- Adresse en ligne: <https://fr.wikipedia.org/wiki/WebRTC>
- [18] Van Lancker Luc, Apprendre le langage Html- Adresse en ligne: <http://glossaire.infowebmaster.fr/html/>
- [19] Olivier Hondemarck, TOUT JavaScript Maîtrisez les bases de la programmation JavaScript- Adresse en ligne: <https://www.dunod.com/sites/default/files/atoms/files/9782100779581/Feuilletage.pdf>
- [20] Langages et outils utilisés pour la réalisation des sites, Mohamed El Mustapha Naisse, 1 page, 30/09/2016, consulté le 04/04/2018
- [21] Documentation official PHP- Adresse en ligne: <https://www.php.net/>
- [22] Article Wikipédia : Visual paradigm- Adresse en ligne: [https://en.wikipedia.org/wiki/Visual\\_Paradigm](https://en.wikipedia.org/wiki/Visual_Paradigm)
- [23] Documentation official Visual Studio Code- Adresse en ligne : <https://code.visualstudio.com/docs>
- [24] Documentation official Postman- Adresse en ligne : <https://www.postman.com/api-platform/>