

Projet de fin d'études

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGÉNIEUR D'ÉTAT EN
TÉLÉCOMMUNICATIONS ET TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION.

FILIERE : Advanced Software Engineering for Digital Services (A.S.E.D.S)

Développement d'une plateforme de formation en ligne pour 4D



Réalisé par :

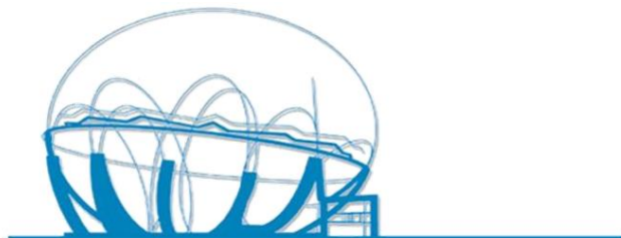
HSAINI Abir

Soutenu le 9 Juillet 2024, devant les membres de jury :

Pr. HAFIDDI HATIM : INPT - Encadrant

Pr. X x : INPT - Examineur

Pr. Y y : INPT - Examineur



AGENCE NATIONAL DE RÉGLEMENTATION DES TÉLÉCOMMUNICATIONS

INSTITUT NATIONAL DES POSTES ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

Class of : 2023/2024

Dédicaces

“

Je rends grâce à Dieu et dédie ce modeste travail :

À mes chers parents, Quoi je fasse ou que je dise, je ne pourrai pas vous remercier comme il se doit. Votre affection me couvre, votre bienveillance me guide et votre présence à mes côtés a été toujours une source de force pour affronter les différents obstacles

À mon frère Mohammed Amine, qui était comme un père pour moi, et aussi un endroit de sécurité et de soutien. Ce travail est le fruit de ton abnégation tout au long de mes années d'études.

À toute ma famille et mes amis, qui m'ont toujours motivé et à qui je souhaite un succès encore plus grand.

Et à tous ceux qui ont cru en moi

Je dédie ce travail...

”

- Abir

Remerciements

Tout d’abord, je remercie Allah le tout-puissant de m’avoir donné le courage et la patience nécessaires à mener ce travail à son terme.

Je tiens à remercier toutes les personnes qui par leur support ou par leur simple présence, m’ont permis de rendre mon travail aussi instructif et bénéfique que plaisant.

Je transmets mes sincères remerciements à mon encadrant **Mr. HAFIDDI Hatim** qui nous a allégés par ses connaissances, son savoir et ses précieuses orientations, et pour les conseils qu’il a prodigués, et le suivi pertinent, mais aussi pour la fierté et l’ambition qu’on a acquises suite à l’encouragement et le support intensif, ainsi que l’assistance précieuse.

Je tiens également à remercier, chaleureusement, mon encadrant externe, **Mr. ELHOUR Abdelhafid** pour sa confiance, sa collaboration et son soutien, et de m’avoir supervisé tout au long de mon stage par ses conseils, ses orientations et son sens de rigueur qui m’a guidé durant ce travail et de m’avoir permis de m’intégrer. Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance aux membres de l’entreprise 4D, pour l’expérience enrichissante et pleine d’intérêt qu’ils m’ont fait vivre durant ces mois de stage parmi eux.

Je tiens à remercier également les membres de jury, **Mr. METWALLI Ayoub** et Monsieur **Mr. METWALLI Ayoub**, pour l’évaluation du travail réalisé. Mes remerciements s’adressent aussi à l’ensemble du corps enseignant de l’institut national des postes et télécommunications (INPT), pour le temps qu’ils ont consacré pour nous offrir une formation d’excellence et de polyvalence et à toutes les personnes qui nous ont été d’une aide précieuse.

Résumé

Le présent document constitue une synthèse du travail réalisé dans le cadre de mon projet de fin d'études au sein de la société 4D Logiciels pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en développement des services numériques.

J'ai été chargé par l'entreprise de développer une plateforme de formation en ligne pour 4D. Ce projet interne de l'entreprise vise à fournir aux employés de la société ainsi que les clients un espace partagé où ils peuvent consulter les différentes formations, qu'elles portent sur 4D ou d'autres sujets.

Pour réussir ce projet, nous avons commencé par une analyse approfondie du projet dans le but d'identifier les besoins fonctionnels et techniques, auxquels la solution doit répondre. Dans une seconde étape, nous avons mené une étude conceptuelle traduite en diagrammes. Finalement, nous avons initié le développement et la mise en œuvre de la solution.

Le projet a été mis en œuvre en utilisant le Framework React coté Front End et 4D pour le backend.

Mots clés : React , typescript , 4D, E-learning ,Tailwind

Summary

This work is part of my end-of-studies project carried out within the company 4D in order to obtain the title of State Engineer in Digital Services Development at the Institut National des Postes et Télécommunications.

My mission was to develop an online training platform for 4D. This internal project of the company aims to provide employees of the company as well as clients with a shared space where they can access various training sessions, whether they are related to 4D or other subjects.

To succeed in this project, we started with a thorough analysis of the project in order to identify the functional and technical requirements that the solution must meet. In a second step, we conducted a conceptual study translated into diagrams. Finally, we initiated the development and implementation of the solution.

The project was implemented using the React Framework on the Front End and 4D for the backend.

Key Words : React, TypeScript, 4D, E-learning, Tailwind

ملخص

متشكل هذه الوثيقة ملخصاً للعمل المنجز كجزء من مشروع نهاية دراستي ضمن شركة ءض صفتور للحصول على دبلوم مهندس الدولة في تطوير الخدمات الرقمية.

لقد كلفتني الشركة بتطوير منصة تدريب عبر الإنترنت للتقنية رباعية الأبعاد. يهدف هذا المشروع الداخلي للشركة إلى تزويد موظفي الشركة وكذلك العملاء بمساحة مشتركة حيث يمكنهم الاطلاع على الدورات التدريبية المختلفة، سواء كانت تتعلق بالتقنية رباعية الأبعاد أو بمواضيع أخرى.

لتحقيق النجاح في هذا المشروع، بدأنا بتحليل متعمق للمشروع بهدف تحديد الاحتياجات الوظيفية والفنية التي يجب أن يليها الحل. وفي الخطوة الثانية، أجرينا دراسة مفاهيمية مترجمة إلى رسوم بيانية. وأخيراً، بدأنا في تطوير الحل وتنفيذه.

تم تنفيذ المشروع باستخدام غاكت ذرمورك على الجانب الأمامي وءض للواجهة الخلفية.

الكلمات المفتاحية

React, TypeScript, 4D, E-learning, Tailwind

Table des figures

1.1	Logo 4D	3
1.2	Les années 80	3
1.3	Les années 90	4
1.4	Les années 2000	4
1.5	Anciennes versions de 4D	5
1.6	les deux nouvelles versions de 4D	6
1.7	Le groupe 4D dans le monde	7
1.8	Les points de présence des partenaires et des distributeurs de 4D	8
1.9	La Direction Générale de 4D	8
1.10	Les domaines métiers de 4D en pourcentage	9
2.1	Diagramme de cas d'utilisation d'apprenant	12
2.2	Diagramme de cas d'utilisation d'administrateur	13
3.1	Architecture physique de système.	20
3.2	Architecture logique de système.	21
3.3	Architecture technique de système.	22
4.1	Caption	27
4.2	Company logo	30
4.3	Organizational Chart	30
4.4	Gantt Diagram	31

Liste des tableaux

2.1	Description Textuelle du Cas d'Utilisation "Payer l'abonnement d'une formation"	14
2.2	Description Textuelle du Cas d'Utilisation "Ajouter une formation"	15
2.3	Description Textuelle du Cas d'Utilisation "Ajouter un chapitre"	16
2.4	Description Textuelle du Cas d'Utilisation "Ajouter un apprenant"	17
4.1	Table Example	28
4.2	Long table	28
5.1	Long table 1	34
6.1	Table 1	38
C.1	Table Example	51
C.2	Long table Example	51

Listings

4.1	Code caption	29
C.1	Bash example	50
C.2	Python example	50

Table des matières

Dédicaces	i
Remerciements	ii
Résumé	iii
Abstract	iv
Arabic Abstract	v
Table des figures	vi
Liste des tableaux	vii
Listings	viii
Table des matières	xiii
Introdction	1
1 Contexte général	2
1.1 Présentation de l'organisme d'accueil	3
1.1.1 Histoire de 4D	3
1.1.2 Le Langage 4D	5
1.1.3 La structure du groupe 4D	7
1.1.4 Les domaines Métiers et les clients 4D	8
1.2 Cadre de projet	9
1.3 Conduite de projet	9

2	Analyse et spécification des besoins	11
2.1	Spécification des exigences	12
2.1.1	Identification des acteurs	12
2.1.2	Exigences fonctionnelles	12
2.1.3	Exigences non-fonctionnelles	12
2.2	Identification de cas d'utilisation	12
2.2.1	Diagramme de cas d'utilisation	12
2.2.2	Description textuelle de cas d'utilisation	14
3	Conception de la solution	19
3.1	Architecture de l'application	20
3.1.1	Architecture physique	20
3.1.2	Architecture logique	21
3.1.3	architecture techniques	22
4	General Project Context	24
4.1	READ_ME	25
4.1.1	Codes_Needed	26
4.1.1.1	Text formatting	27
4.1.1.2	Figures	27
4.1.1.3	Tables	27
4.1.1.4	Lists	28
4.1.1.5	Code scripts or terminal	29
4.1.1.6	Math	29
4.2	Presentation of host organization	30
4.2.1	Company Overview	30
4.2.2	Organizational Chart	30
4.3	Presentation of the project	31
4.3.1	Project Framework	31
4.3.2	Project objectives	31
4.3.3	Project Planning	31
5	Chapter 2 title	33
5.1	Section1	34

5.1.1	Subsection1	34
5.1.2	Subsection2	34
5.1.2.1	Subsubsection1	34
5.1.2.2	Subsubsection2	34
5.1.2.2.1	Paragraph a	34
5.1.2.2.2	Paragraph b	34
5.2	Section2	35
5.2.1	Subsection1	35
5.2.2	Subsection2	35
5.2.2.1	Subsubsection1	35
5.2.2.2	Subsubsection2	35
5.2.2.2.1	Paragraph a	35
5.2.2.2.2	Paragraph b	35
6	Chapter 3 title	37
6.1	Section1	38
6.1.1	Subsection1	38
6.1.2	Subsection2	38
6.1.2.1	Subsubsection1	38
6.1.2.2	Subsubsection2	38
6.1.2.2.1	Paragraph a	38
6.1.2.2.2	Paragraph b	38
6.2	Section2	38
6.2.1	Subsection1	38
6.2.2	Subsection2	38
6.2.2.1	Subsubsection1	38
6.2.2.2	Subsubsection2	38
6.2.2.2.1	Paragraph a	38
6.2.2.2.2	Paragraph b	38
7	Chapter 4 title	40
7.1	Section1	41
7.1.1	Subsection1	41

7.1.2	Subsection2	41
7.1.2.1	Subsubsection1	41
7.1.2.2	Subsubsection2	41
7.1.2.2.1	Paragraph a	41
7.1.2.2.2	Paragraph b	41
7.2	Section2	41
7.2.1	Subsection1	41
7.2.2	Subsection2	41
7.2.2.1	Subsubsection1	41
7.2.2.2	Subsubsection2	41
7.2.2.2.1	Paragraph a	41
7.2.2.2.2	Paragraph b	41
8	Chapter 5 title	43
8.1	Section1	44
8.1.1	Subsection1	44
8.1.2	Subsection2	44
8.1.2.1	Subsubsection1	44
8.1.2.2	Subsubsection2	44
8.1.2.2.1	Paragraph a	44
8.1.2.2.2	Paragraph b	44
8.2	Section2	44
8.2.1	Subsection1	44
8.2.2	Subsection2	44
8.2.2.1	Subsubsection1	44
8.2.2.2	Subsubsection2	44
8.2.2.2.1	Paragraph a	44
8.2.2.2.2	Paragraph b	44
	General Conclusion and Perspectives	46
	A Glossary	47
	B Acronyms	48

C Some subject you want to expand on	50
Bibliography	52

Introduction générale

Dans un monde avec une grande évolution, où les technologies changent rapidement la nécessité d'une formation continue efficace, simple et accessible est devenue primordiale pour rester présent sur le marché du travail. Les entreprises et les individus reconnaissent de plus en plus l'importance d'une formation continue en certaines domaines pour améliorer leurs compétences, acquérir de nouvelles connaissances et s'adapter aux changements rapides de l'environnement professionnel.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre projet de fin d'études (PFE), qui vise à créer une plateforme de formation continue adaptée aux besoins actuels des apprenants et les clients de 4D. L'objectif principal de notre projet est de fournir une solution technologique robuste et conviviale qui facilite l'accès aux différentes formations du langage 4D ainsi que les autres langages, tout en offrant des fonctionnalités avancées pour suivre, évaluer et personnaliser le processus d'apprentissage.

Ce rapport présente une vue d'ensemble détaillée du processus de développement de notre plateforme de formation continue, il comporte 4 chapitres. Dans le premier chapitre, nous définissons le contexte général du projet, à savoir, la présentation de l'organisme d'accueil 4D logiciel. Par la suite nous présentons la conduite du projet suivie durant la réalisation de notre projet ainsi que la planification de son déroulement. Le deuxième chapitre sera consacré à l'analyse et la spécification des besoins pour développer cette plateforme. Le troisième chapitre sera consacré à la définition des architectures utilisées, ainsi que la modélisation des diagrammes de classes. Finalement, dans le quatrième chapitre, nous parlerons de l'implémentation et la validation de la solution suivie par la conclusion générale où nous abordons des perspectives d'évolution

En fin de compte, notre objectif est de créer une plateforme qui favorise l'échange de connaissances et le développement professionnel, contribuant ainsi à renforcer les compétences des employés de 4D et à soutenir la croissance et l'innovation au sein des organisations.

Chapitre 1

Contexte général

Introduction

Dans ce chapitre, nous situons notre stage de fin d'études dans son environnement organisationnel et contextuel. Nous présentons l'organisme d'accueil 4D logiciel. Ensuite nous expliquons la méthodologie adoptée durant la réalisation de notre projet ainsi que sa planification.

1.1 Présentation de l'organisme d'accueil



FIGURE 1.1 – Logo 4D

Fondée en 1984 par Laurent Ribardière, 4D logiciel est une entreprise de conseil et de développement de logiciels dans le domaine des systèmes d'informations, de l'organisation et de l'informatique dont le siège social se situe à Clichy (Île-de-France).

Laurent Ribardière a créé 4D avec une seule ambition : simplifier la création des applications professionnelles pour les entreprises grâce à une base de données relationnelles entièrement graphique.

4D est devenue ainsi l'un des premiers éditeurs de logiciels français avec un rayonnement international grâce à sa présence sur les cinq continents et des filiales dans plus de dix pays dont le Maroc (4D Logiciels Maroc).

Le succès de 4D vient de sa capacité à répondre aux enjeux de son époque, grâce à une plateforme évolutive, simplifiant la création d'expériences clients réussies sur mobile, web, desktop.

1.1.1 Histoire de 4D

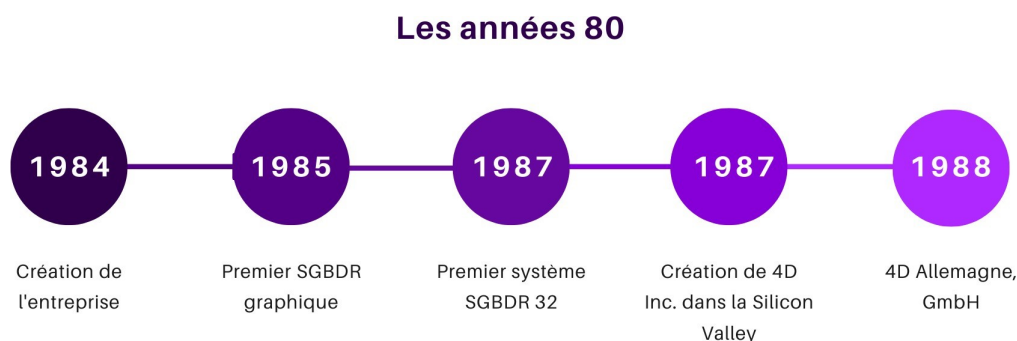


FIGURE 1.2 – Les années 80

L'entreprise 4D Logiciels, une entreprise faisant partie du marché de l'édition logicielle dont le siège est situé en France.

Crée en 1984, 4D Logiciels est reconnu par ses outils de développement innovants permettant de créer des solutions professionnelles performantes et fiables au service des entreprises. En 1987, 4D Logiciels propose le premier système de gestion de base de données relationnel fonctionnant sur un système 32-bits, puis conserve sa place de leader en offrant le premier :

- • Client-serveur intégré.
- • Serveur web intégré.
- • Système de partage d'applications dynamique intégré.

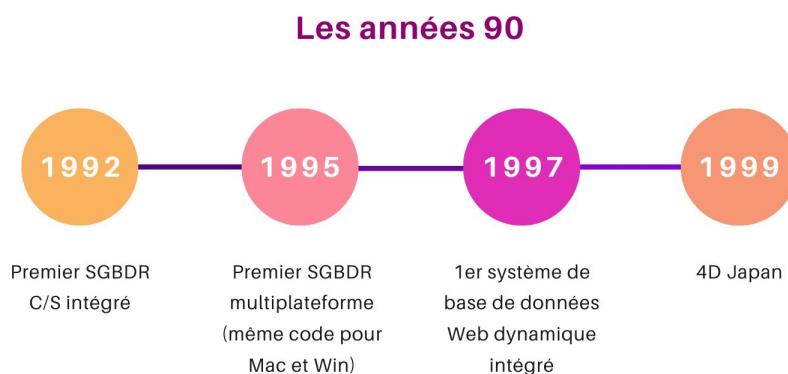


FIGURE 1.3 – Les années 90

En 1997, 4D décide de s'investir dans le Web en donnant lieu à un serveur Web dynamique. Ce qui aide les développeurs à servir à la fois des applications client-serveur et des applications Web sans modifier le code. 4D conserve par la suite ce produit en lançant à chaque fois des nouvelles versions.

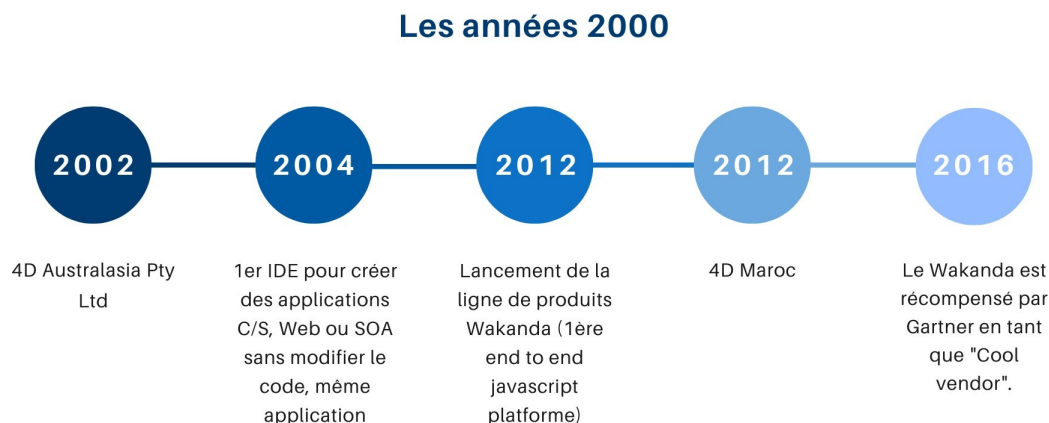


FIGURE 1.4 – Les années 2000

La version 4D 2004 se lance en tant qu'un produit permettant aux développeurs de créer à la fois

des applications autonomes, client-serveur, Web, ainsi que des applications orientées Services (SOA) sans rajouter aucun changement au niveau du code. Plus récemment, 4D dispose d'une plateforme de développement en JavaScript qui facilite la création des applications professionnelles en utilisant la gamme de produits Wakanda.

1.1.2 Le Langage 4D

4D est une plateforme de développement productive qui permet aux clients de se concentrer sur leur modèle de données et les règles et spécificités de leur métier [1]. Le langage 4D prend en charge l'exécution native de leur code applicatif sous macOS et Windows. 4D Serveur exécute leurs applications simultanément sur les postes de travail / clients mobiles et sur le Web. Ils peuvent déployer des applications entièrement personnalisées sous leur propre marque. 4D est un système de gestion de base de données relationnelle disposant d'un langage de programmation de la quatrième génération.

Environnement de développement intégré, 4D intègre :

- un compilateur
- un débogueur
- un système de sauvegarde et de réplication
- un serveur Web
- un serveur et client de services web

Gamme	Feature Release	4D v19 LTS	4D v18 LTS	4D v17	4D v16	4D v15
Statut	Courante	N/A	Courante	Fin d'évolution	Obsolète	Obsolète
Version majeure initiale	N/A	Q3 21	16 JAN 20	10 JUIL 18	10 JAN 17	16 JUIL 15
Version la plus récente	18 R6 (19 AVR 21)		18.5 (16 JUIN 21)	17.5 (3 DEC 20)	16.6 (24 JUIL 19)	15.6 (25 AVR 18)
Fin des ventes		DEC 23	17 JUIN 22	13 DEC 20	26 JUIL 19	30 AVR 18
Fin de support		DEC 23	17 JUIN 22	13 DEC 20	26 JUIL 19	30 AVR 18
Plus récent Hotfix ¹			28 AVR 21	31 AOU 20	21 MAI 19	29 JAN 18
Fin des mises à jour ²				14 JUIN 22	18 DEC 20	14 JUIN 19

FIGURE 1.5 – Anciennes versions de 4D

4D v18 marque un véritable tournant dans l'histoire de 4D. Cette version propose non seulement de multiples nouvelles fonctionnalités, mais aussi l'amélioration de fonctions existantes. Elle introduit la gestion de version pour changer la façon dont les équipes collaborent. Le format texte des bases projets permet désormais de tirer pleinement parti des systèmes de gestion de version (par exemple, Git,

SVN, etc.). Autre fonctionnalité qui fait ses débuts dans cette nouvelle version : une solution intégrée de chiffrement des données, offrant en un seul clic une sécurité maximum aux données des clients. Ces outils de chiffrement sont basés sur l'un des algorithmes les plus sûrs : Advanced Encryption Standard (AES). ORDA (Object Relational Data Access), la technologie révolutionnaire d'accès et de présentation des données, apporte également son lot de nouvelles fonctionnalités, telles que le Datastore distant, ouvrant de nouvelles perspectives et optimisant les performances du client/serveur. Les applications métiers peuvent facilement être déployées sur des appareils mobiles avec 4D for iOS, une solution entièrement intégrée à 4D. De plus, 4D Write Pro, outil de PAO intégré à 4D, poursuit sa montée en puissance, le langage de programmation 4D s'enrichit et apporte de nouvelles commandes destinées à améliorer l'expérience de développement.

La dernière version du produit 4D, 4D 20 R5, est une version encore plus améliorée qui offre de nouvelles fonctionnalités. Cette version est particulièrement intéressante pour les développeurs et les utilisateurs de 4D, car elle leur permet de bénéficier de performances accrues et d'une expérience utilisateur améliorée. En effet, les améliorations apportées à cette version ont été conçues pour répondre aux besoins des utilisateurs de manière plus efficace.

La version 4D v20 est actuellement en version beta, ce qui signifie qu'elle est encore en phase de test. Cette version n'est pas encore disponible pour une utilisation générale, mais elle est plutôt réservée à un groupe restreint de testeurs qui vont l'évaluer et signaler les éventuels problèmes ou bugs. Cette phase de test permet à l'équipe de développement de recueillir des commentaires et des suggestions de la part des testeurs afin d'améliorer la qualité du logiciel avant sa sortie officielle. En bref, la version 4D v20 est en mode testing pour s'assurer qu'elle est stable et fiable avant d'être rendue disponible pour le grand public.

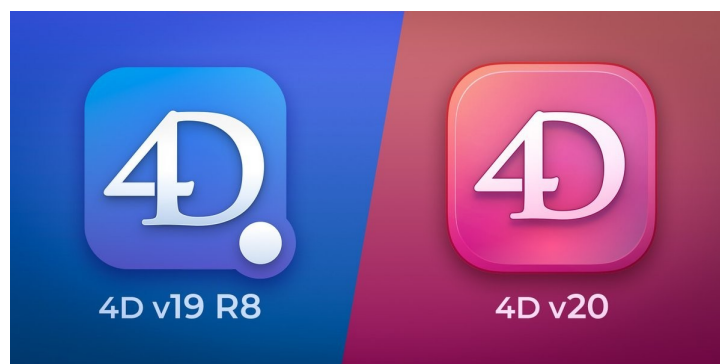


FIGURE 1.6 – les deux nouvelles versions de 4D

1.1.3 La structure du groupe 4D

Acteur dans le métier de l'édition de logiciel, la société 4D développe et commercialise depuis plus de trente ans à travers le monde, une plateforme logicielle intégrée qui accélère et simplifie le développement et le déploiement des applications métiers des clients finaux. Le groupe 4D est composé d'un siège social situé en France, et de cinq filiales situées aux États-Unis, en Allemagne, en Australie, au Japon, et au Maroc. À l'écoute permanente de leurs besoins et des évolutions technologiques, la société propose une aventure passionnante dans un contexte multiculturel à travers ses différentes implantations à l'international (Sydney, Tokyo, San José, Munich, Rabat).

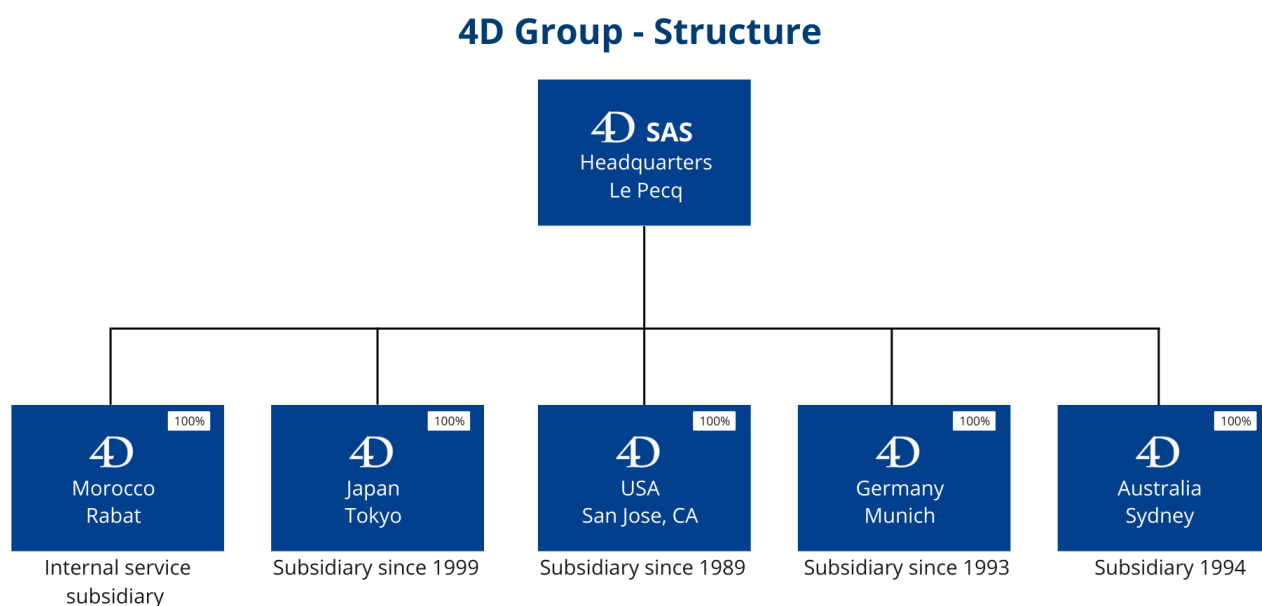


FIGURE 1.7 – Le groupe 4D dans le monde

Comme toute société renommée, 4D recourt à ses différents partenaires pour un rendu meilleur et un niveau d'expertise plus crédible. 4D connaît aussi une présence internationale grâce à ses partenaires et ses distributeurs éparpillés dans le monde, comme montre la figure suivante :



FIGURE 1.8 – Les points de présence des partenaires et des distributeurs de 4D

La figure ci-dessous montre la direction générale de l'entreprise 4D logiciels :

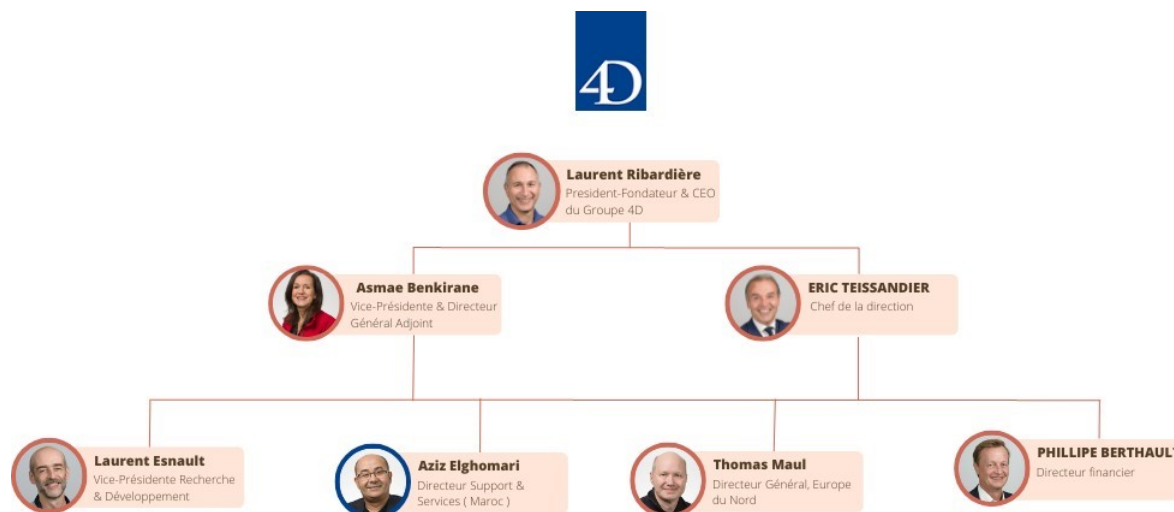


FIGURE 1.9 – La Direction Générale de 4D

1.1.4 Les domaines Métiers et les clients 4D

4D intervient dans une diversité de domaines, comme la santé, l'éducation, l'administration, la gouvernance, et les télécommunications. La figure 1.6 montre le pourcentage qu'occupe chaque domaine dans son activité.

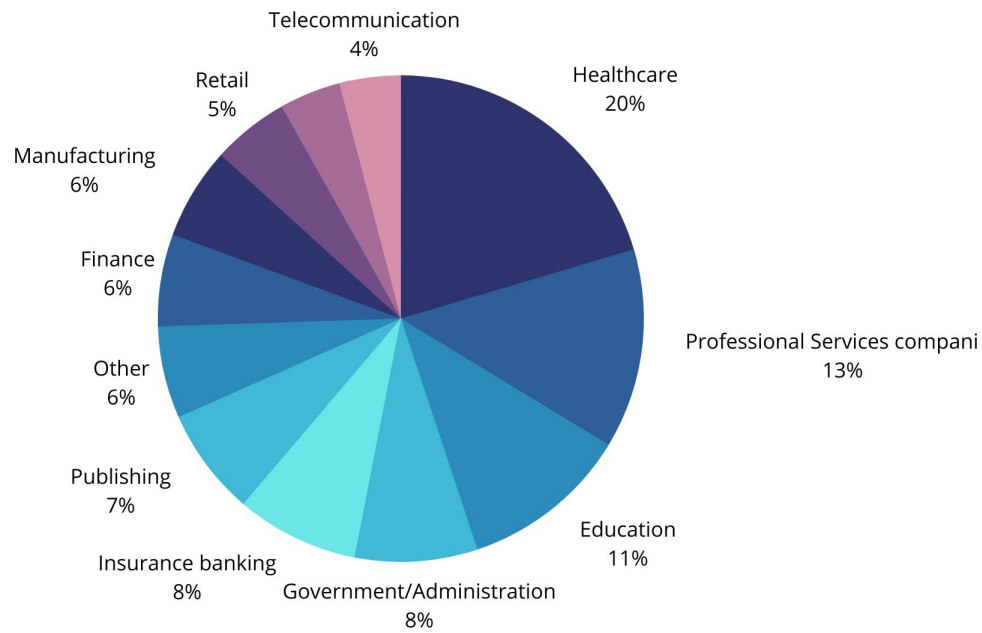


FIGURE 1.10 – Les domaines métiers de 4D en pourcentage

1.2 Cadre de projet

1.3 Conduite de projet

Conclusion

Au cours de ce chapitre, nous avons mis l'accent sur le périmètre de notre projet. Nous avons éclairé la méthodologie et le planning suivis pour mener ce projet. Nous entamerons dans le chapitre suivant la phase d'analyse et spécification du système à développer au cours de laquelle nous comprenons en profondeur les besoins utilisateurs et construisons ainsi un système qui y répond.

Chapitre 2

Analyse et spécification des besoins

Introduction

Dans ce chapitre, nous abordons l'étape d'analyse et spécification des besoins pour notre projet. Ainsi nous présentons en premier temps les acteurs ainsi que les exigences fonctionnelles et non-fonctionnelles du projet. Puis, nous utilisons les diagrammes de cas d'utilisations avec leurs descriptions textuelles pour décrire les scénarios possibles. Cela nous permettra de guider le développement du système de manière efficace et d'assurer sa conformité aux exigences.

2.1 Spécification des exigences

2.1.1 Identification des acteurs

2.1.2 Exigences fonctionnelles

2.1.3 Exigences non-fonctionnelles

2.2 Identification de cas d'utilisation

2.2.1 Diagramme de cas d'utilisation

Les diagrammes de cas d'utilisation décrivent les fonctions générales et la portée d'un système. Ces diagrammes identifient également les interactions entre le système et ses acteurs.

Nous synthétisons dans ce paragraphe tout ce qui a été dit dans la phase d'analyse. Nous présentons le diagramme de cas d'utilisation de notre application et introduisons les cas d'utilisation qui le composent.

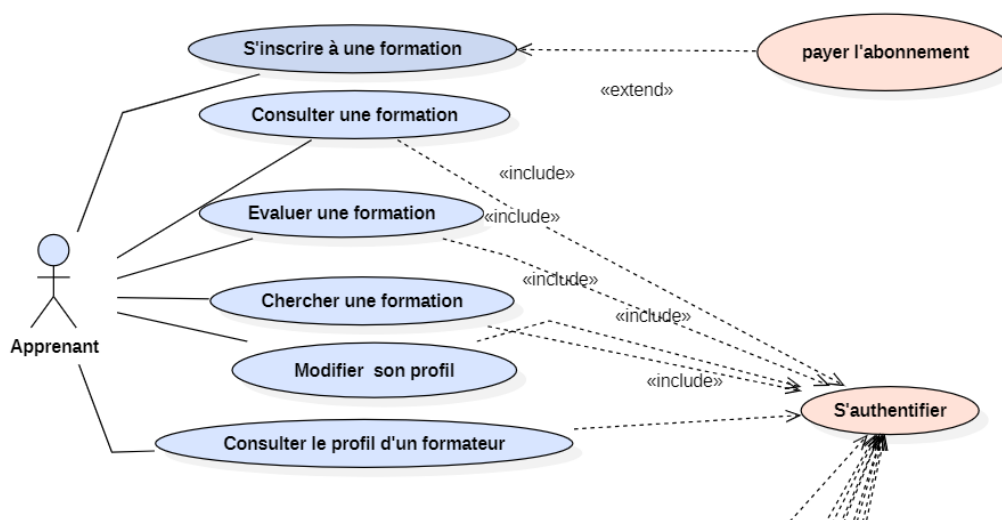


FIGURE 2.1 – Diagramme de cas d'utilisation d'apprenant

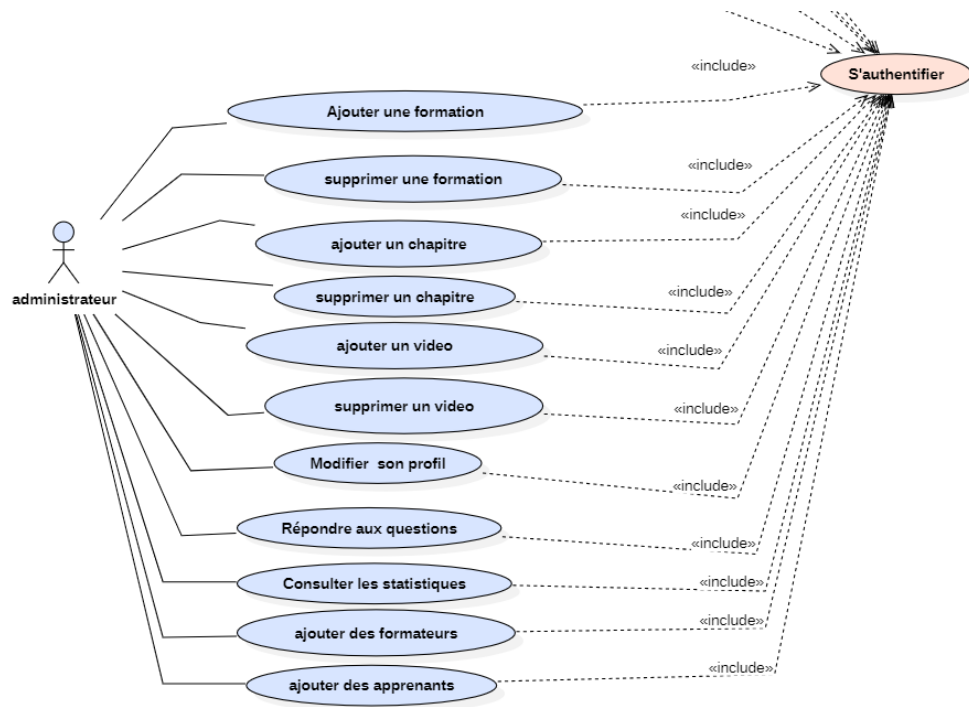


FIGURE 2.2 – Diagramme de cas d'utilisation d'administrateur

2.2.2 Description textuelle de cas d'utilisation

UC 1 : Payer l'abonnement d'une formation	
Acteurs	Utilisateur
But	Permettre à un utilisateur d'accéder à une formation disponible sur la plateforme et voir les vidéos
Préconditions	Postconditions
- S'authentifier.	- Voir les vidéos
Scénario Principal	Scénario Alternatif
<ol style="list-style-type: none"> 1. S'authentifier. 2. Naviguer vers la page de la formation. 3. Choisir la formation. 4. Cliquer sur "S'inscrire". 5. Effectuer le paiement. 6. Si le paiement est autorisé. 7. Le client est redirigé vers la page de confirmation de paiement. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. S'authentifier. 2. Naviguer vers la page de la formation. 3. Choisir la formation. 4. Cliquer sur "S'inscrire". 5. Effectuer le paiement. 6. Si le paiement n'est pas autorisé. 7. Le client est redirigé vers la page d'erreur.

TABLE 2.1 – Description Textuelle du Cas d'Utilisation "Payer l'abonnement d'une formation"

UC 2 : Ajouter une formation	
Acteurs	Administrateur
But	Permettre à un administrateur d'ajouter une formation à la plateforme avec ses chapitres et ses vidéos
Préconditions	Postconditions
- S'authentifier.	-
Scénario Principal	Scénario Alternatif
<ol style="list-style-type: none"> 1. S'authentifier. 2. Naviguer vers la page d'ajout de formation. 3. Remplir les informations nécessaires pour la formation. 4. Ajouter les chapitres. 5. Ajouter les vidéos. 6. Cliquer sur le bouton "Enregistrer". 7. Un message de confirmation est affiché. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. S'authentifier. 2. Naviguer vers la page d'ajout de formation. 3. Remplir les informations nécessaires pour la formation. 4. Ajouter les chapitres. 5. Ajouter les vidéos. 6. Cliquer sur le bouton "Enregistrer". 7. Un message d'erreur spécifiant les champs incorrects ou manquants est affiché.

TABLE 2.2 – Description Textuelle du Cas d'Utilisation "Ajouter une formation"

UC 3 : Ajouter un chapitre	
Acteurs	Administrateur
But	Permettre à un administrateur d'ajouter un chapitre à une formation existante
Préconditions	Postconditions
- S'authentifier.	-
Scénario Principal	Scénario Alternatif
<ol style="list-style-type: none"> 1. S'authentifier. 2. Naviguer vers la page des formations. 3. Remplir les informations nécessaires pour le chapitre. 4. Ajouter les vidéos. 5. Cliquer sur le bouton "Enregistrer". 6. Un message de confirmation est affiché. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. S'authentifier. 2. Naviguer vers la page des formations. 3. Remplir les informations nécessaires pour le chapitre. 4. Ajouter les vidéos. 5. Cliquer sur le bouton "Enregistrer". 6. Un message d'erreur spécifiant les champs incorrects ou manquants est affiché.

TABLE 2.3 – Description Textuelle du Cas d'Utilisation "Ajouter un chapitre"

UC 4 : Ajouter un apprenant	
Acteurs	Administrateur
But	Permettre à un administrateur d'ajouter un apprenant pour qu'il puisse s'authentifier à la plateforme.
Préconditions	Postconditions
- S'authentifier.	-
Scénario Principal	Scénario Alternatif
<ol style="list-style-type: none"> 1. S'authentifier. 2. Naviguer vers la page des apprenants. 3. Remplir les informations nécessaires pour l'apprenant. 4. Cliquer sur le bouton "Enregistrer". 5. Un message de confirmation est affiché. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. S'authentifier. 2. Naviguer vers la page des apprenants. 3. Remplir les informations nécessaires pour l'apprenant. 4. Cliquer sur le bouton "Enregistrer". 5. Un message d'erreur spécifiant les champs incorrects ou manquants est affiché.

TABLE 2.4 – Description Textuelle du Cas d'Utilisation "Ajouter un apprenant"

Conclusion

La phase d'analyse est critique pour le succès d'un projet logiciel. Nous avons abordé cette phase en identifiant les acteurs et les cas d'utilisations, et nous avons représenté notre analyse en utilisant un diagramme de cas d'utilisations accompagné par des descriptions textuelles. Nous enchaînerons par la suite sur la conception du projet.

Chapitre 3

Conception de la solution

Introduction

Dans cette partie, nous allons commencer d'abord par une vue architecturale de l'application, puis nous allons détailler la conception en présentant les diagrammes de séquence et les diagrammes de classe. Ces diagrammes permettent de visualiser les différentes étapes du processus et la structure du système.

3.1 Architecture de l'application

3.1.1 Architecture physique

Nous avons opté pour l'architecture client/serveur multi-tiers. En effet, l'accès à l'application exige le passage à travers des requêtes HTTP afin de récupérer et de déposer des versions dans le dépôt central. De plus, la gestion de la base de données du système doit être centralisée et délocalisée de l'endroit de la couche métier, ce qui aide à garder une aisance de maintenance. Et enfin, il faut que l'application soit distribuée sur plusieurs serveurs et chaque serveur s'occupe d'une tâche. En effet, grâce au partage des tâches entre les différents serveurs, nous pourrions garantir une grande souplesse, des bonnes performances et un temps de réponse réduit. La figure suivante illustre l'architecture physique que nous avons :

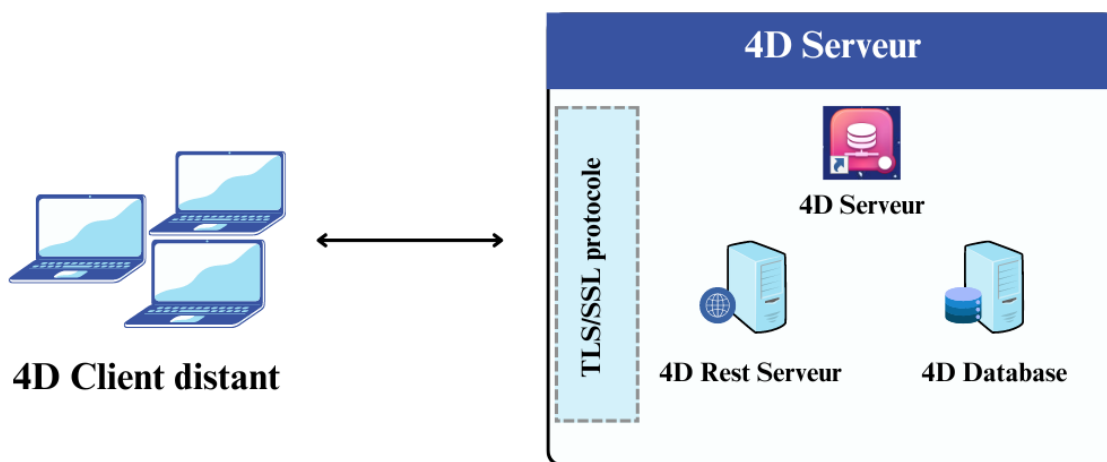


FIGURE 3.1 – Architecture physique de système.

Cette architecture se compose principalement des éléments suivants :

- **Serveur REST** : Un serveur web qui suit les principes de l'architecture REST et expose des ressources via des URI, permettant aux clients d'effectuer des opérations standardisées sur ces ressources pour accéder aux données et fonctionnalités du serveur.
- **Serveur 4D** : Ce serveur contient la couche métier de notre application.
- **Serveur de base de données** : Ce serveur se charge de la gestion du stockage des données.
- **Couche réseau** : Le protocole TLS sécurise les connexions client/serveur en cryptant les données échangées, permettant ainsi de renforcer la sécurité de votre application 4D Server.

3.1.2 Architecture logique

Pour avoir une architecture robuste, modulable et évolutive, il faut utiliser le principe de « Couche », et donc séparer au maximum les différents types de traitement de l'application. L'environnement de travail n'est pas dépendant à une technologie spécifique. Pour cette raison, nous avons utilisé plusieurs technologies afin de développer une solution aboutie, performante, multicouches et qui s'intègre parfaitement. La figure suivante illustre l'architecture logicielle proposée pour le système développé, en présentant trois couches : couche présentation (web), couche métier qui s'occupe des différents traitements et couche accès aux données.

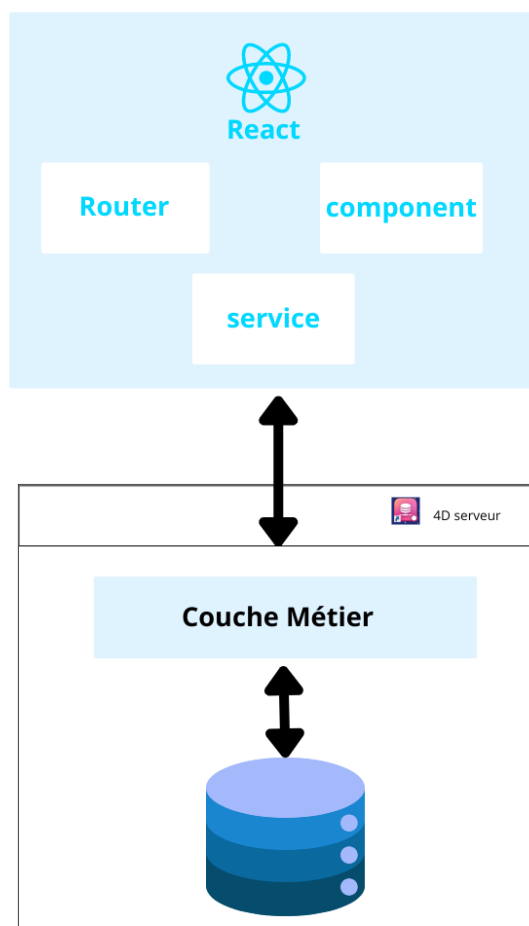


FIGURE 3.2 – Architecture logique de système.

Au niveau 4D Server, notre développement s'est concentré principalement sur la couche métier. En effet, 4D Server offre un environnement de développement qui simplifie considérablement la création d'applications. Les autres couches, telles que la couche d'accès aux données et la couche de présentation, sont déjà implémentées et intégrées dans 4D. Ainsi, les développeurs peuvent se concentrer sur la logique métier de leurs applications sans avoir à se soucier des détails techniques des autres couches. Cette

approche permet un développement rapide et efficace, tout en offrant des fonctionnalités avancées pour répondre aux besoins spécifiques des projets.

Grâce à 4D, les développeurs peuvent se concentrer sur l'essentiel et créer des applications puissantes et performantes en toute simplicité.

3.1.3 architecture techniques

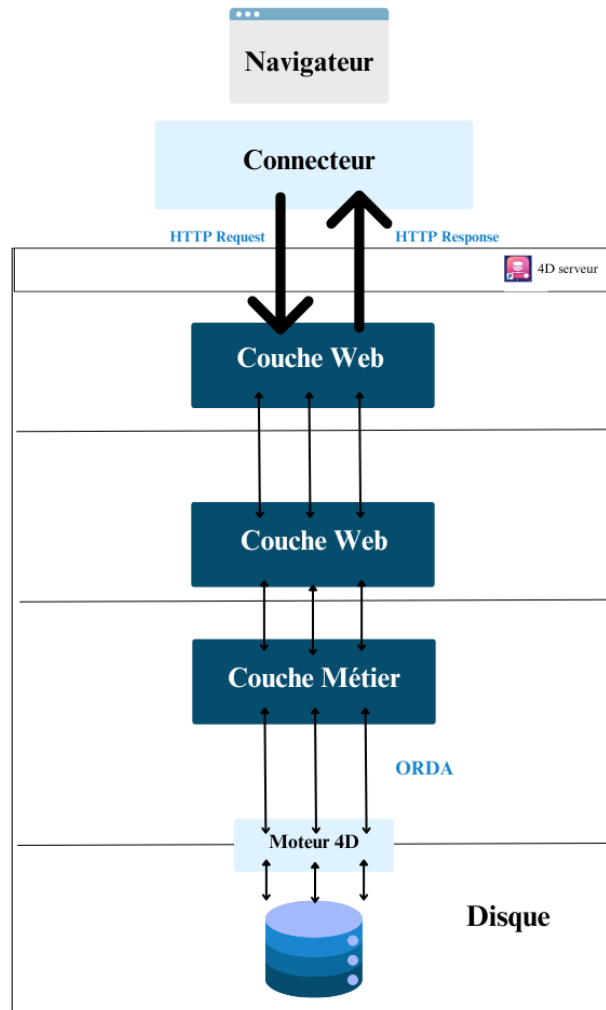


FIGURE 3.3 – Architecture technique de système.

Le connecteur s'occupe de la récolte des données saisies par l'utilisateur dans le navigateur, ces données sont envoyées au serveur 4D via des requêtes HTTP. La couche web récupère les données reçues et les transmet à la couche métier qui effectue les traitements nécessaires. La couche 4D Database s'occupe de la sérialisation et la dé-sérialisation.

ussi, nous avons travaillé avec ORDA, est une technologie spécifique qui facilite l'accès à une base

de données relationnelle en tant qu'objets. Elle permet de manipuler les données de la base de données à l'aide d'un langage de programmation orienté objet ou d'interfaces utilisateur spécifiques. ORDA simplifie l'interaction avec la base de données en fournissant des abstractions supplémentaires et en masquant certaines complexités liées aux requêtes SQL.

Chapitre 4

General Project Context

Introduction

Use this template as you wish, change what you want to change, the section titles are only examples, you don't have to follow them to the letter.

This is an example of me citing the 1st reference in the bibliography at the end of this report [\[1\]](#). Use it well!

The next section contains the README text that's also found in the left part along with the other files.

4.1 READ_ME

Hi !

This template is a combination of multiple student and teacher PFE report templates that I have compiled into one that hopefully will satisfy your needs.

It is in English, but I have included the french "Page de garde" if you want to use it, and the rest of the paper is easily translatable.

This document is compiled using pdfLatex Compiler, so make sure you select it in the menu on the top left of the page. You can change the font size there along with other things.

Some table, figure, list or formatting codes can be found in the "Codes_needed.tex" file in this same folder, use them well.

The organisation of this template is as follows :

The main compilation file is main.tex, any file you want to add, should be added there using,

Remember to change the PDF Title and author name before the begin document command.

Packages.tex is where you import packages and could modify their options.

The frontmatter folder contains unnumbered chapters that come before the actual chapters, so the resumes and acknowledgments are there. The pages are numbered in Roman numbers.

The chapters folder obviously contains the main chapters of the report, usually the first one is an intro, of both the project and the company, the last one is a conclusion chapter, I made it unnumbered here but you do you.

The endmatter folder contains the appendices, acronyms, glossary, and Complementary figures, tables and codes. Consider checking this link <https://libguides.usc.edu/writingguide/appendices> for more info. Usually you add an appendix for each subject you'll talk about it, each with its own codes, tables, figures and text.

The bibliography can be found at the end of main.tex file.

And to organise your figures better, upload the logos to the logos folder, and content related figures should go in the figures folder, where you can add sub folders.

Along the template, make sure to read my comments, they can be helpful to understand the purpose of a command or option.

When you finish writing your thesis, make sure to verify that you didn't leave any generic line or link. Revise it well.

There are 10 warnings that show up in this template, some I couldn't manage to solve (or understand), and some I left since they are necessary for what I intend of this template.

Obviously this template is only a suggestion, it is not perfect in any sense, you can improve it in the way that suits you, so search away, and get used to reading the documentation.

Also consult with your supervisor, as each teacher has their own opinion on what constitutes the ideal report.

Finally, I hope you have enjoyed your time at INPT as much as I did, and Good Luck :D

-Mery

4.1.1 Codes_Needed

This subsection includes codes for different elements you will need : figures, tables, lists...

Copy the codes you want and test them in the chapter files.

if you want symbols and other text styles, visit this link :

[Symbols](#)

Read the comments!!

4.1.1.1 Text formatting

This text is bold

This text is italic

This text is underlined.

~~This text is struck out.~~

THIS TEXT IS CAPITALIZED.

Some characters like "%", "\$" and "&" are significant in Latex code, so to include them in normal text, use the backslash character before them. To print out backslash, use \

Documentation : [Italics and underlining](#)

4.1.1.2 Figures



FIGURE 4.1 – Caption

Documentation : [Images](#)

4.1.1.3 Tables

Simple table without borders :

First Second

Third Fourth

More complex table with borders :

Left aligned column	Centered column	Right aligned column
Text	Text	Text

Example of a short table

Column1	Column2
Element11	Element21
Element12	Element22
Element13	Element23

TABLE 4.1 – Table Example

Example of a long table (that spans 2 pages or more), Latex will automatically split the table when it reaches the end of the page :

TABLE 4.2 – Long table

Cell	Description
Element11	Element21
Element12	Element22
Element13	Element23
Element14	Element24
Element15	Element25
Element16	Element26
Element17	Element27
Element18	Element28
Element19	Element29
Element110	Element210
Element111	Element211
Element112	Element212
Element113	Element213
Element114	Element214

Documentation : [Tables](#)

4.1.1.4 Lists

To start an unnumbered list, use :

—
—
—

To start a numbered list, use :

- 1.
- 2.
- 3.

Documentation : [Lists](#)

4.1.1.5 Code scripts or terminal

Say you have a script or terminal command you want to include, you use the following code :

```

1
2 root@eve-ng:~# mkdir -p /opt/unetlab/addons/qemu/timos-20.10.R12
3
4
```

Listing 4.1 – Code caption

Documentation : [Code Listing](#)

4.1.1.6 Math

Some math formulas for you, test them in your chapters :

These are inline formulas : x , $a_i^2 + b_i^2 \leq a_{i+1}^2$. Afterwards...

These are centered formulas :

$$x,$$

$$a_i^2 + b_i^2 \leq a_{i+1}^2.$$

Afterwards...

Some complex formula :

$$P(|S - E[S]| \geq t) \leq 2 \exp \left(- \frac{2t^2 n^2}{\sum_{i=1}^n (b_i - a_i)^2} \right).$$

Also you can use the first link for math symbols and other useful stuff :

Documentation : [Symbols file again](#)

4.2 Presentation of host organization

4.2.1 Company Overview



FIGURE 4.2 – Company logo

4.2.2 Organizational Chart

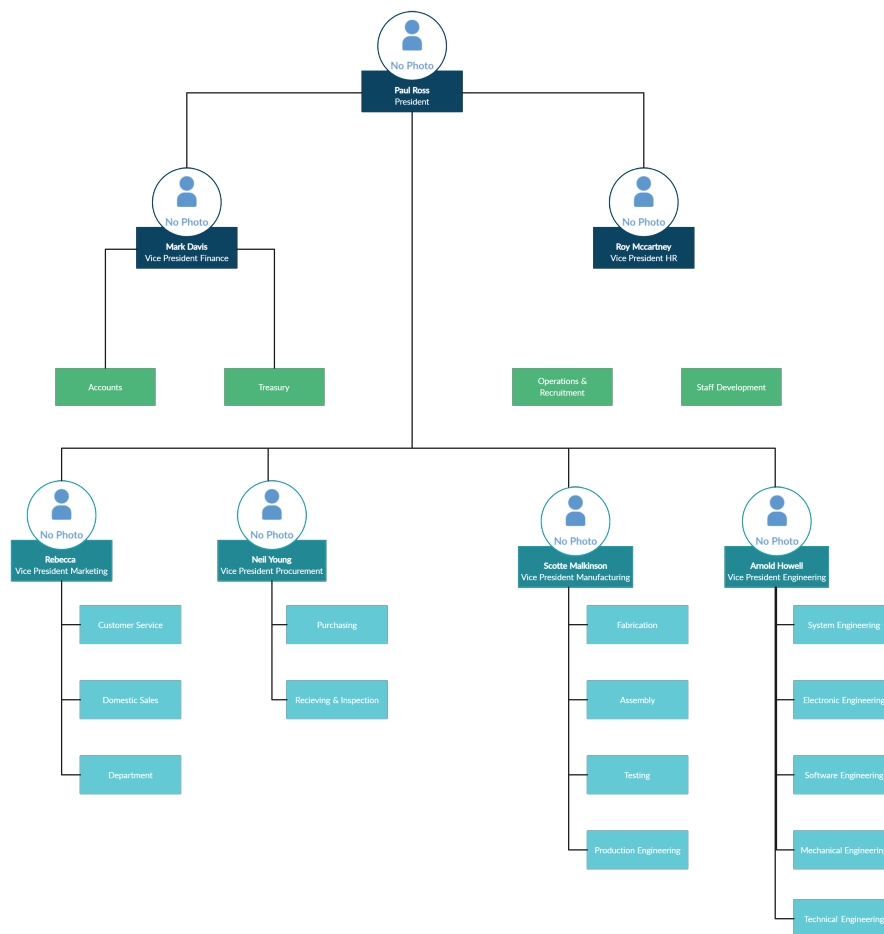


FIGURE 4.3 – Organizational Chart

4.3 Presentation of the project

4.3.1 Project Framework

4.3.2 Project objectives

4.3.3 Project Planning

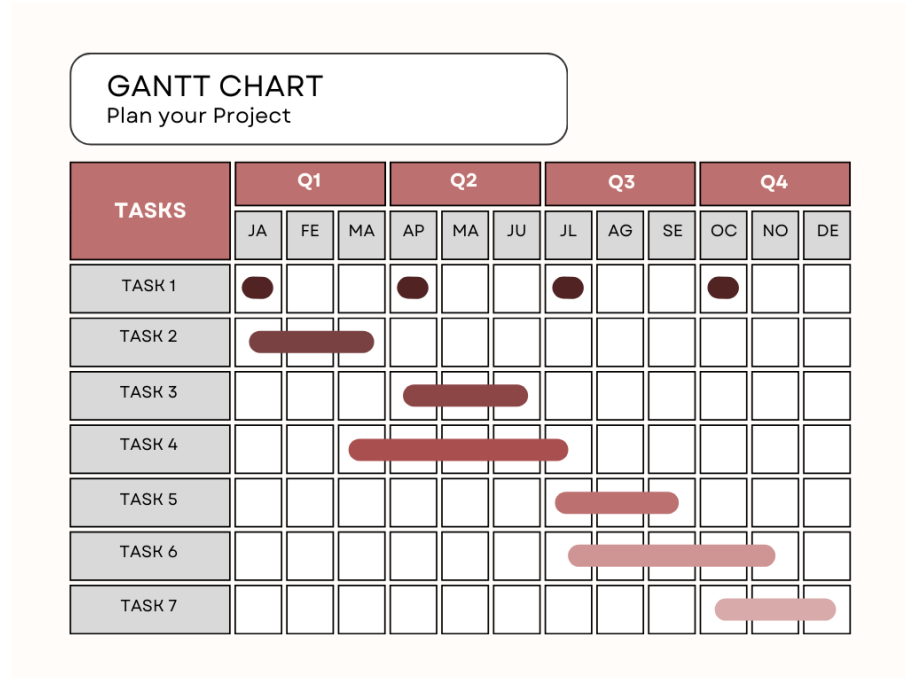


FIGURE 4.4 – Gantt Diagram

Conclusion

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Praesent nec dapibus justo. Donec sagittis vulputate ante sed porttitor. Suspendisse sit amet nisl massa. Curabitur nec nisl condimentum, egestas ex vitae, dapibus enim. Etiam iaculis, erat faucibus pellentesque sagittis, nisi justo sollicitudin nibh, et condimentum augue massa non turpis. Proin commodo enim fermentum suscipit condimentum. Maecenas molestie, dui nec vestibulum rhoncus, arcu nisl faucibus neque, a ornare nisi massa ac eros. Aenean id velit sit amet lacus mattis varius. Donec fringilla massa sed nisi eleifend, a aliquet mi tempus. Nunc posuere euismod est, nec tristique augue lobortis non. Sed sodales sem ut metus tempus ullamcorper.

Chapitre 5

Chapter 2 title

Introduction

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Praesent nec dapibus justo. Donec sagittis vulputate ante sed porttitor. Suspendisse sit amet nisl massa. Curabitur nec nisl condimentum, egestas ex vitae, dapibus enim. Etiam iaculis, erat faucibus pellentesque sagittis, nisi justo sollicitudin nibh, et condimentum augue massa non turpis. Proin commodo enim fermentum suscipit condimentum. Maecenas molestie, dui nec vestibulum rhoncus, arcu nisl faucibus neque, a ornare nisi massa ac eros. Aenean id velit sit amet lacus mattis varius. Donec fringilla massa sed nisi eleifend, a aliquet mi tempus. Nunc posuere euismod est, nec tristique augue lobortis non. Sed sodales sem ut metus tempus ullamcorper.

5.1 Section1

5.1.1 Subsection1

TABLE 5.1 – Long table 1

Cell	Description
Element11	Element21
Element12	Element22
Element13	Element23
Element14	Element24
Element15	Element25
Element16	Element26
Element17	Element27
Element18	Element28
Element19	Element29
Element110	Element210
Element111	Element211
Element112	Element212
Element113	Element213
Element114	Element214

5.1.2 Subsection2

5.1.2.1 Subsubsection1

5.1.2.2 Subsubsection2

5.1.2.2.1 Paragraph a

5.1.2.2.2 Paragraph b

5.2 Section2

5.2.1 Subsection1

5.2.2 Subsection2

5.2.2.1 Subsubsection1

5.2.2.2 Subsubsection2

5.2.2.2.1 Paragraph a

5.2.2.2.2 Paragraph b

Conclusion

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Praesent nec dapibus justo. Donec sagittis vulputate ante sed porttitor. Suspendisse sit amet nisl massa. Curabitur nec nisl condimentum, egestas ex vitae, dapibus enim. Etiam iaculis, erat faucibus pellentesque sagittis, nisi justo sollicitudin nibh, et condimentum augue massa non turpis. Proin commodo enim fermentum suscipit condimentum. Maecenas molestie, dui nec vestibulum rhoncus, arcu nisl faucibus neque, a ornare nisi massa ac eros. Aenean id velit sit amet lacus mattis varius. Donec fringilla massa sed nisi eleifend, a aliquet mi tempus. Nunc posuere euismod est, nec tristique augue lobortis non. Sed sodales sem ut metus tempus ullamcorper.

Chapitre 6

Chapter 3 title

Introduction

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Praesent nec dapibus justo. Donec sagittis vulputate ante sed porttitor. Suspendisse sit amet nisl massa. Curabitur nec nisl condimentum, egestas ex vitae, dapibus enim. Etiam iaculis, erat faucibus pellentesque sagittis, nisi justo sollicitudin nibh, et condimentum augue massa non turpis. Proin commodo enim fermentum suscipit condimentum. Maecenas molestie, dui nec vestibulum rhoncus, arcu nisl faucibus neque, a ornare nisi massa ac eros. Aenean id velit sit amet lacus mattis varius. Donec fringilla massa sed nisi eleifend, a aliquet mi tempus. Nunc posuere euismod est, nec tristique augue lobortis non. Sed sodales sem ut metus tempus ullamcorper.

6.1 Section1

6.1.1 Subsection1

Column1	Column2
Element11	Element21
Element12	Element22
Element13	Element23

TABLE 6.1 – Table 1

6.1.2 Subsection2

6.1.2.1 Subsubsection1

6.1.2.2 Subsubsection2

6.1.2.2.1 Paragraph a

6.1.2.2.2 Paragraph b

6.2 Section2

6.2.1 Subsection1

6.2.2 Subsection2

6.2.2.1 Subsubsection1

6.2.2.2 Subsubsection2

6.2.2.2.1 Paragraph a

6.2.2.2.2 Paragraph b

Conclusion

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Praesent nec dapibus justo. Donec sagittis vulputate ante sed porttitor. Suspendisse sit amet nisl massa. Curabitur nec nisl condimentum, egestas ex vitae, dapibus enim. Etiam iaculis, erat faucibus pellentesque sagittis, nisi justo sollicitudin nibh, et condimentum augue massa non turpis. Proin commodo enim fermentum suscipit condimentum. Maecenas molestie, dui nec vestibulum rhoncus, arcu nisl faucibus neque, a ornare nisi massa ac eros. Aenean id velit sit amet lacus mattis varius. Donec fringilla massa sed nisi eleifend, a aliquet mi tempus. Nunc posuere euismod est, nec tristique augue lobortis non. Sed sodales sem ut metus tempus ullamcorper.

Chapitre 7

Chapter 4 title

Introduction

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Praesent nec dapibus justo. Donec sagittis vulputate ante sed porttitor. Suspendisse sit amet nisl massa. Curabitur nec nisl condimentum, egestas ex vitae, dapibus enim. Etiam iaculis, erat faucibus pellentesque sagittis, nisi justo sollicitudin nibh, et condimentum augue massa non turpis. Proin commodo enim fermentum suscipit condimentum. Maecenas molestie, dui nec vestibulum rhoncus, arcu nisl faucibus neque, a ornare nisi massa ac eros. Aenean id velit sit amet lacus mattis varius. Donec fringilla massa sed nisi eleifend, a aliquet mi tempus. Nunc posuere euismod est, nec tristique augue lobortis non. Sed sodales sem ut metus tempus ullamcorper.

7.1 Section1

7.1.1 Subsection1

7.1.2 Subsection2

7.1.2.1 Subsubsection1

7.1.2.2 Subsubsection2

7.1.2.2.1 Paragraph a

7.1.2.2.2 Paragraph b

7.2 Section2

7.2.1 Subsection1

7.2.2 Subsection2

7.2.2.1 Subsubsection1

7.2.2.2 Subsubsection2

7.2.2.2.1 Paragraph a

7.2.2.2.2 Paragraph b

Conclusion

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Praesent nec dapibus justo. Donec sagittis vulputate ante sed porttitor. Suspendisse sit amet nisl massa. Curabitur nec nisl condimentum, egestas ex vitae, dapibus enim. Etiam iaculis, erat faucibus pellentesque sagittis, nisi justo sollicitudin nibh, et condimentum augue massa non turpis. Proin commodo enim fermentum suscipit condimentum. Maecenas molestie, dui nec vestibulum rhoncus, arcu nisl faucibus neque, a ornare nisi massa ac eros. Aenean id velit sit amet lacus mattis varius. Donec fringilla massa sed nisi eleifend, a aliquet mi tempus. Nunc posuere euismod est, nec tristique augue lobortis non. Sed sodales sem ut metus tempus ullamcorper.

Chapitre 8

Chapter 5 title

Introduction

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Praesent nec dapibus justo. Donec sagittis vulputate ante sed porttitor. Suspendisse sit amet nisl massa. Curabitur nec nisl condimentum, egestas ex vitae, dapibus enim. Etiam iaculis, erat faucibus pellentesque sagittis, nisi justo sollicitudin nibh, et condimentum augue massa non turpis. Proin commodo enim fermentum suscipit condimentum. Maecenas molestie, dui nec vestibulum rhoncus, arcu nisl faucibus neque, a ornare nisi massa ac eros. Aenean id velit sit amet lacus mattis varius. Donec fringilla massa sed nisi eleifend, a aliquet mi tempus. Nunc posuere euismod est, nec tristique augue lobortis non. Sed sodales sem ut metus tempus ullamcorper.

8.1 Section1

8.1.1 Subsection1

8.1.2 Subsection2

8.1.2.1 Subsubsection1

8.1.2.2 Subsubsection2

8.1.2.2.1 Paragraph a

8.1.2.2.2 Paragraph b

8.2 Section2

8.2.1 Subsection1

8.2.2 Subsection2

8.2.2.1 Subsubsection1

8.2.2.2 Subsubsection2

8.2.2.2.1 Paragraph a

8.2.2.2.2 Paragraph b

Conclusion

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Praesent nec dapibus justo. Donec sagittis vulputate ante sed porttitor. Suspendisse sit amet nisl massa. Curabitur nec nisl condimentum, egestas ex vitae, dapibus enim. Etiam iaculis, erat faucibus pellentesque sagittis, nisi justo sollicitudin nibh, et condimentum augue massa non turpis. Proin commodo enim fermentum suscipit condimentum. Maecenas molestie, dui nec vestibulum rhoncus, arcu nisl faucibus neque, a ornare nisi massa ac eros. Aenean id velit sit amet lacus mattis varius. Donec fringilla massa sed nisi eleifend, a aliquet mi tempus. Nunc posuere euismod est, nec tristique augue lobortis non. Sed sodales sem ut metus tempus ullamcorper.

General Conclusion and Perspectives

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Praesent nec dapibus justo. Donec sagittis vulputate ante sed porttitor. Suspendisse sit amet nisl massa. Curabitur nec nisl condimentum, egestas ex vitae, dapibus enim. Etiam iaculis, erat faucibus pellentesque sagittis, nisi justo sollicitudin nibh, et condimentum augue massa non turpis. Proin commodo enim fermentum suscipit condimentum. Maecenas molestie, dui nec vestibulum rhoncus, arcu nisl faucibus neque, a ornare nisi massa ac eros. Aenean id velit sit amet lacus mattis varius. Donec fringilla massa sed nisi eleifend, a aliquet mi tempus. Nunc posuere euismod est, nec tristique augue lobortis non. Sed sodales sem ut metus tempus ullamcorper.

Nullam fermentum id mauris suscipit varius. Quisque tristique tempor fringilla. Nam porta tincidunt orci in consectetur. Suspendisse nec sem nisi. Suspendisse potenti. Sed sodales aliquam libero, at dapibus ligula accumsan non. Quisque congue et urna a consectetur. Nullam maximus venenatis ornare. Donec in luctus urna, vel rhoncus lectus. Etiam lobortis, lacus nec gravida iaculis, magna nulla iaculis leo, quis congue nunc tortor pellentesque lorem. Sed fermentum vulputate dui, ac malesuada eros molestie sit amet. Proin fringilla elit justo, in posuere urna porttitor et. Curabitur dictum justo vitae metus pellentesque, eget feugiat sem feugiat.

Curabitur in mauris eu felis cursus auctor eget ut massa. Curabitur eleifend consectetur magna in ultrices. Etiam ut semper turpis. Morbi sed ipsum nec sem rutrum blandit sit amet vitae felis. Vestibulum vitae hendrerit diam. Aliquam pellentesque est mi, et tempus nisl laoreet in. Maecenas consequat augue a ante congue dignissim. In condimentum erat in volutpat tempus. Mauris vulputate, enim ut dignissim varius, lorem purus tristique sapien, lobortis accumsan dolor lorem quis eros. Duis vel imperdiet metus, non suscipit tortor.

Annexe A

Glossary

Telnet : Telnet is a network protocol that allows users to establish a remote terminal connection to a computer or network device over a network.

SSH (Secure Shell) : SSH is a network protocol used for secure remote administration and secure file transfers.

SNMP (Simple Network Management Protocol) : SNMP is a network protocol designed for managing and monitoring network devices and systems.

Annexe B

Acronyms

IP	Internet Protocol
CNS	Cloud and Network Services
MN	Mobile Networks
NI	Network Infrastructure
IoT	Internet of Things
NFV	Network Functions Virtualization
SDN	Software-Defined Network
TCP	Transmission Control Protocol
7750 SR	Nokia 7750 Service Router
OSPF	Open short Path First
BGP	Border Gateway Protocol
VPN	Virtual Private Network
MPLS	Multiprotocol Label Switching
EVE-NG	Emulated Virtual Environment - Next Generation
VM	Virtual Machine
SSH	Secure Shell
WinSCP	Windows Secure Copy
FTP	File Transfer Protocol
SSL	Secure Sockets Layer
TLS	Transport Layer Security
FTPS	FTP over SSL/TLS

SFTP	Secure File Transfer Protocol
SCP	Secure Copy Protocol
CLI	Command-line interface
MD-CLI	Model-Driven Command Line
API	Application Programming Interface
re	Regular Expression
IGP	Internal Gateway Protocol
IS-IS	Intermediate-System Intermediate-System
SPF	Shortest Path First
SF	Switch Fabric
CPM	Control Processing Module
IOM	Input/Output Modules
MDA	Media Dependent Adapters
QoS	Quality of Service
IPsec	Internet Protocol Security
VSR	Virtual Services Router
DDoS	Distributed Denial-of-Service
SROS	Service Router Operating System
NETCONF	Network Configuration Protocol
YANG	Yet Another Next Generation
MP-BGP	Multiprotocol Border Gateway Protocol
IPv6	Internet Protocol Version 6
AS	Autonomous Systems
iBGP	Internal Border Gateway Protocol
eBGP	External Border Gateway Protocol
LAG	Link Aggregation Group
VPRN	Virtual Private Routed Network
SNMP	Simple Network Management Protocol
Telnet	Telecommunication Network
YAML	Yet Another Markup Language
XML	eXtensible Markup Language

Annexe C

Some subject you want to expand on

You can add more appendices depending on the subjects.

```
1  
2 [root@host ~]# You can change the language and caption.  
3  
4
```

Listing C.1 – Bash example

```
1  
2 # Solve the quadratic equation ax**2 + bx + c = 0  
3  
4 # import complex math module  
5 import cmath  
6  
7 a = 1  
8 b = 5  
9 c = 6  
10  
11 # calculate the discriminant  
12 d = (b**2) - (4*a*c)  
13  
14 # find two solutions  
15 sol1 = (-b-cmath.sqrt(d))/(2*a)  
16 sol2 = (-b+cmath.sqrt(d))/(2*a)  
17  
18 print('The solution are {0} and {1}'.format(sol1,sol2))  
19
```

Listing C.2 – Python example

Column1	Column2
Element11	Element21
Element12	Element22
Element13	Element23

TABLE C.1 – Table Example

TABLE C.2 – Long table Example

Cell	Description
Element11	Element21
Element12	Element22
Element13	Element23
Element14	Element24
Element15	Element25
Element16	Element26
Element17	Element27
Element18	Element28
Element19	Element29
Element110	Element210
Element111	Element211
Element112	Element212
Element113	Element213
Element114	Element214

Bibliographie

[1] *Site officiel 4D*, <https://fr.4d.com/>.

[2] *Title 1*, **Title 2**