

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA-BOUMERDES



Faculté de Technologie

Département Ingénierie des Systèmes Electriques

Mémoire de Master

Présenté par

MOSTEPHA Imane & TEBBANE Widad

Filière : Télécommunications

Spécialité : Réseaux et Télécommunications

Développement d'une application web pour la gestion des inscriptions universitaires : Cas de l'Université de Boumerdes

Soutenu le 13/07/2023 devant le jury composé de :

Acheli	Dalila	Pr	UMBB	Présidente
Meraihi	Yassine	MCA	UMBB	Examineur
Heddir	Mahdia	MCB	UMBB	Examinatrice
Hocine	Faiza	MCB	UMBB	Examinatrice
Mahdi	Ismahan	MCB	UMBB	Encadrante

Année Universitaire : 2022/2023

Remerciements

Au terme de ce modeste travail, nous remercions Dieu le tout Puissant et le tout Miséricordieux de nous avoir donné tout au long de ce parcours, le courage, l'abnégation, la santé et la patience nécessaires à l'accomplissement et la finalisation de ce mémoire de fin d'études de Master.

Nos vifs remerciements vont également :

À notre promotrice Madame Mahdi Ismahan qui nous a permis de travailler avec elle. Au demeurant, on a eu a apprécié vos qualités et vos valeurs, nonobstant vos compétences. Merci pour votre précieuse aide et de nous avoir guidée à chaque étape de la réalisation de ce travail. Votre sens du devoir nous a énormément marqués, Veuillez trouver l'expression de notre grand respect et notre parfaite gratitude.

Aux membres du jury qui nous honorent de leur présence en participant au jury de ce mémoire.

À tous nos enseignants qui nous ont formés et cela de l'école primaire jusqu'à l'université. Que tous ceux qui nous ont aidés, de près ou de loin, à mener à bout ce travail, trouvent ici l'expression de notre reconnaissance et notre profonde gratitude.

Merci à Tous

Dédicace

Je dédie ce projet

A ma chère mère,

A mon cher père,

Qui n'ont jamais cessé, de formuler des prières à mon égard, de me soutenir et de m'épauler pour que je puisse atteindre mes objectifs.

A mes frères, A mes chers ami(e)s pour leur aide et support dans les moments difficiles.

A ma chère binôme Widad,

A toute ma famille,

A tous ceux que j'aime et ceux qui m'aiment.

Imane

Dédicace

Ce projet de fin d'étude est dédié à mes chers parents, qui m'ont toujours poussé et motivé dans mes études. Sans eux, je n'aurais certainement pas terminé mes études. Ce projet de fin d'étude représente donc l'aboutissement du soutien et des encouragements qu'ils m'ont prodigués tout au long de ma scolarité.

A mes frères, qui ont été toujours présents, avec leur soutien quand j'en avais vraiment besoin
A ma meilleure amie Souad, avec qui j'ai vécu cinq ans.

A tous mes amis que je n'ai pas mentionnés et à tous ceux qui me connaissent, À tous ceux qui m'aident à terminer ce travail, Au final, je veux dédier ce travail à tous les professeurs qu'ils m'aident à venir ici depuis le début de mes études.

A ma copine et compagne de travail IMANE.

Widad

Résumé

Avec l'avancement des technologies de l'information et de la communication, les établissements universitaires sont confrontés à des défis croissants en matière de gestion des inscriptions. Le principal objectif de notre projet est de faciliter le processus d'inscription universitaire en créant une application web. Cette application fournira une plateforme centralisée qui facilitera l'inscription des étudiants dans les différents programmes proposés par l'université. En utilisant les technologies modernes, l'application offrira une interface conviviale permettant aux étudiants de terminer leur inscription rapidement et efficacement. Les fonctionnalités clés de l'application incluront la possibilité de remplir les formulaires d'inscription nécessaires, de télécharger les documents requis et de consulter les conditions spécifiques à chaque programme. Le développement de cette application nécessitera une collaboration étroite entre l'équipe de développement et les départements académiques et administratifs de l'université. L'application devra être développée en tenant compte des exigences de sécurité et de protection des données personnelles des étudiants. En résumé, notre projet vise à faciliter et à améliorer le processus d'inscription universitaire grâce à la création d'une application web novatrice qui aidera les étudiants à s'inscrire facilement et rapidement.

Mots clés : Technologies de l'information et de la communication, Base de données, plateforme centralisée, Inscription universitaires, Application web.

ملخص

مع تقدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، تواجه المؤسسات الأكاديمية تحديات متزايدة من حيث إدارة التسجيل. الهدف الرئيسي من مشروعنا هو تسهيل عملية التسجيل بالجامعة من خلال إنشاء تطبيق ويب. سيوفر هذا التطبيق منصة مركزية تسهل تسجيل الطلاب في البرامج المختلفة التي تقدمها الجامعة باستخدام التقنيات الحديثة، سيوفر التطبيق واجهة سهلة الاستخدام تتيح للطلاب إكمال تسجيلهم بسرعة وكفاءة. ستشمل الميزات الرئيسية للتطبيق القدرة على ملء استمارات التسجيل اللازمة وتنزيل المستندات المطلوبة وعرض الشروط المحددة لكل برنامج. سيتطلب تطوير هذا التطبيق تعاوننا وثيقاً بين فريق التطوير والأقسام الأكاديمية والإدارية بالجامعة. يجب تطوير التطبيق مع مراعاة متطلبات أمان وحماية البيانات الشخصية للطلاب. باختصار، يهدف مشروعنا إلى تسهيل وتحسين عملية التسجيل بالجامعة من خلال إنشاء تطبيق ويب مبتكر يساعد الطلاب على التسجيل بسهولة وسرعة.

الكلمات المفتاحية: تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، قاعدة البيانات، المنصة المركزية، التسجيل الجامعي، تطبيق الويب.

Abstract

With the advancement of information and communication technologies, universities are facing increasing challenges in enrolment management. The main objective of our project is to facilitate the university enrolment process by creating a web application. This application will provide a centralized platform that will streamline student enrollment in the various programs offered by the university. By utilizing modern technologies, the application will offer a user-friendly interface that allows students to complete their enrollment quickly and efficiently. Key features of the application will include the ability to fill out necessary enrollment forms, upload required documents, and access program-specific requirements. The development of this application will require close collaboration between the development team and the academic and administrative departments of the university. The application will need to be developed while considering the requirements for security and protection of students' personal data. In summary, our project aims to facilitate and improve the university enrollment process through the creation of an innovative web application that will assist students in easily and quickly registering.

Keywords: Information and communication technologies, Database, centralized platform, University registration, Web application.

Table des matières

Introduction générale	1
Chapitre I : Etat de l'art : Vers l'utilisation des Technologies de l'Information et de la Communication TIC dans le milieu universitaire.	
I.1 Introduction	4
I.2 Historique.....	4
I.3 Définition des TIC	5
I.4 Les outils des TIC.....	5
I.4 .1 Matériels.....	5
I.4 .2 Les plateformes E-Learning.....	6
I.4 .3 Logiciel (Software)	7
I.4 .4 Application Android	7
I.5 Rôle des TICs.....	7
I.5.1 avantages des TICs.....	8
I.5.2 Limites des TICs.....	8
I.6 Applications des TICs	9
I.6 .1 L'internet	9
I.6 .2 Intranet.....	10
I.6.3 Extranet.....	10
I.6 .4 La Messagerie électronique.....	11
I.6.5 Forum (newsgroup).....	12
I.6.6 Groupe Ware	12
I.7 Utilisation des TICs dans l'université algérienne	12
I.7 .1 Objectif de l'intégration des TICs dans l'enseignement.....	13
I.7.2 Utilisation des TICs dans l'université de boumerdes :	13
I.7.2.1 CRSIC	13
I.7.2.2 Le Service Système d'Information et Communication :	14
I.8 Conclusion.....	15
Chapitre 2 : Généralités sur les technologies Web	
II.1 Introduction	17
II.2 Historique	17
II.3 Les concepts de base du Web.....	18
II.4 Architecture du web	19
II.4.1 Définition d'une architecture client-serveur	19
II.4.2 Principe de fonctionnement	20
II.4.3 Les avantages et les inconvénients d'une architecture client-serveur	20
II.4.3.1 Les avantages	20

II.4.3.2 Les inconvénients.....	21
II.4.4 Les protocoles utilisés.....	21
II.5 Développement Web.....	22
II.5.1 Définition	22
II.5.2 Les type de développement web	22
II.5.2.1 Développement front-end	22
II.5.2.2 Développement back-end.....	22
II.5.2.3 Développement full-stack	22
II.5.3 Classification des pages web	23
II.5.3.1 Page Web statique	23
II.5.3.2 Page web dynamique	23
II.6 Serveur http.....	24
II.6.1 Définition	24
II.6.2 Technologies et Scripts les plus utilisés pour les serveurs http	24
II.7 Conclusion	26
Chapitre 3 : Logiciels et langages utilisés dans le développement Web	
III.1 Introduction.....	29
III.2 Notions de base sur les langages de programmation web	28
III.2.1 Html.....	28
III.2.2 PHP.....	28
III.2.3 Les feuilles de styles CSS	29
III.3 Les bases de données.....	29
III.3.1 Les tables.....	29
III.3.2 La relation.....	30
III.3.3 les clés	30
III.3.4 Modèle relationnel.....	30
III.3.5 Modélisation de données conceptuelle.....	31
III.3.6 Le Système de Gestion de Bases de Données	31
III.3.6.1 Microsoft SQL Server (MS-SQL)	32
III.3.6.2 Microsoft Access SQL.....	33
III.3.6.3 SGBD Oracle	33
III.3.6.4 MySQL	34
III.4 Les serveurs web	34
III.4 .1 types de serveurs web	35
III.4.1.1 Serveur Apache.....	35
III.4.1.2 Internet information services IIS	35
III.4.1.3 Nginx	35
III .4.2 Les protocoles utilisés dans les serveurs web.....	36
III.4.2.1 Protocole http.....	36
III.4.2.2 protocole HTTPS	36

III.4.2.3 Protocole FTP	37
III.4.2.4 protocole SMTP.....	37
III.4.2.5 protocole DNS	38
III.4.3 Notion d'URL	39
III.5 Conclusion.....	40
Chapitre 4 : Analyse et développement	
IV.1 Introduction	42
IV.2 Exposition de la problématique	42
IV.2.1 Présentation de l'établissement UMBB.....	42
IV.2.2 L'emails professionnels.....	42
IV.2.3 Inscription universitaire	43
IV.2.4 L'objectif.....	43
IV.3 Les diagrammes d'application	44
IV.3.1 Diagramme d'activité d'inscription et authentification d'un user	44
IV.3.2 Diagramme d'activité d'inscription étude, bourse et transport	45
IV.3.3 Diagramme d'activité d'inscription pour avoir un email professionnel	46
IV.4 Structure de la base de données	47
IV.4.1 Modèle relationnel.....	47
IV.4.2 Les tables.....	48
IV.4.3 MCD	50
IV.5 Outils et logiciels utilisés	51
IV.5.1 XAMPP	51
IV.5.2 HTML5.....	52
IV.5.3 CSS.....	52
IV.5.4 Javascript	52
IV.5.5 JQuery	52
IV.5.6 AJAX	52
IV.5.7 Visual studio code.....	52
IV.6 les IHM et principaux interfaces graphiques	53
IV.6.1 La page principale	53
IV.6.2 Inscription	53
IV.6.3 Authentification	54
IV.6.3.1 cas de mot de passe oublier	54
IV.6.4 La page d'accueil.....	55
IV.6.5 La page inscription étude	55
IV.6.6 La page inscription transport.....	57
IV.6.7 La page inscription bourse	57

IV.6.8 La page paiement des frais d'inscription	58
IV.6.9 La page email professionnel	59
IV.6.9.1 Page d'affichage	59
IV.6.10 quelques codes	60
IV.7 Conclusion.....	61
Conclusion générale.....	63
Références bibliographiques.....	64

Liste des figures

Figure I.1 : Structuration d'intranet.....	10
Figure I.2 : Structuration d'extranet.....	11
Figure I.3 : CSRIC.....	14
Figure II.1 : Architecture client-serveur.....	19
Figure II.2 : Fonctionnement d'une architecture client-serveur.....	20
Figure II.3 : Fonctionnement d'une Page Web statique.....	23
Figure II.4 : Fonctionnement d'une Page Web dynamique.....	24
Figure II.5 : Fonctionnement de CGI.....	25
Figure III.1 : Architecture d'un SGBD (ici, client-serveur).....	32
Figure III.2 : Fonctionnement de DNS.....	38
Figure III.3 : Exemple d'URL simple.....	39
Figure III.4 : Exemple d'URL plus complexe.....	39
Figure IV.1 : Diagramme d'activité d'inscription et authentification d'un user.....	44
Figure IV.2 : Diagramme d'activité d'inscription étude, bourse et transport.....	45
Figure IV.3 : Diagramme d'activité d'inscription pour avoir un email professionnel.....	46
Figure IV.4 : Tables de la base de données partie 1.....	48
Figure IV.5 : Tables de la base de données partie 2.....	49
Figure IV.6 : Les liens des tables de la base de données partie 1.....	50
Figure IV.7 : Les liens des tables de la base de données partie 2.....	51
Figure IV.8 : La page principale.....	53
Figure IV.9 : La page inscription.....	54
Figure IV.10 : La page authentification.....	54
Figure IV.11 : a) récupération mot de passe / b) changement de mot de passe.....	55
Figure IV.12 : La page d'accueil.....	55
Figure IV.13 : Formulaire d'inscription d'étude partie 1.....	56
Figure IV.14 : Formulaire d'inscription étude partie 2.....	56
Figure IV.15 : Formulaire d'inscription transport.....	57
Figure IV.16 : Formulaire d'inscription bourse.....	58
Figure IV.17 : La page paiement des frais d'inscription.....	59
Figure IV.18 : La page email professionnel.....	59
Figure IV.19 : La page d'affichage d'email professionnel.....	59
Figure IV.20 : Code PHP.....	60
Figure IV.21 : Code html.....	60
Figure IV.22 : Code css.....	61

Liste des Abréviations

ADSL: Asymmetric Digital Subscriber Line.
ARPA: Advanced Research Project Agency.
ASP : Active Server Page.
CAO : Conception assistée par ordinateur.
CERN : Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire.
CGI: Computer-Generated Imagery.
CSS: Cascading Style Sheets.
DNS: Domain Name System.
FTP: File Transfer Protocol.
FTPS: File Transfer Protocol over SSL.
HTTP: HyperText Transfer Protocol.
HTTPS: HyperText Transfer Protocol Secure.
IIS : Internet Information Services.
IP : Internet Protocol Adress.
MCD : Modèle conceptuel des données.
MySQL: My Structured Query Language.
NCP : Network Control Protocol.
NSF : Nomenclature des spécialités de formation.
PHP: Hypertext Preprocessor.
SEO: Search Engine Optimization.
SFTP: SSH File Transfer Protocol.
SGBD : Système de Gestion de Base de Données.
SGBDR : Système de gestion de BD relationnelles.
SIG : Systèmes d'information géographique.
SMTP : Simple Mail Transfer Protocol.
SQL: Structured Query Language.
SSL: Secure Socket Layer.
TCP : Transmission Control Protocol.
TIC : Technologies de l'information et de la communication.
TLS: Transport Layer Security.
T-SQL: Transact-SQL.
UCLA: University California Los Angeles.

UDP: User Datagram Protocol.

URL: Uniform Resource Locator.

W3C: World Wide Web Consortium.

Web: World Wide Web.

DOM: Document Object Model.

Ajax : Asynchronous JavaScript and XML.

Introduction générale

Introduction générale

L'avancée des technologies de l'information et de la communication (TIC) a profondément modifié notre société, touchant tous les secteurs, y compris l'enseignement supérieur. Dans ce contexte, le développement d'une application web dédiée à la gestion des inscriptions universitaires représente une avancée majeure. Les établissements universitaires sont confrontés à des défis croissants en matière de gestion des inscriptions, et le développement d'une application web spécifique se présente comme une solution innovante et prometteuse. Ce mémoire se concentre sur cette problématique et explore les différentes dimensions liées aux TIC, aux technologies web, aux logiciels et aux langages utilisés dans ce domaine.

L'objectif principal de cette étude est d'analyser comment les TIC, en particulier les applications web, peuvent simplifier et optimiser les processus d'inscription, tant pour les étudiants que pour les établissements d'enseignement supérieur. En offrant une plateforme centralisée conviviale, cette application permettrait aux étudiants de s'inscrire plus facilement et efficacement.

Pour atteindre cet objectif, une revue approfondie des technologies web les plus pertinentes sera réalisée, incluant l'examen des logiciels et des langages couramment utilisés dans le développement d'applications web, tels que HTML, CSS, PHP, ainsi que des frameworks et des bibliothèques populaires. Cette étude abordera également les aspects fonctionnels et techniques essentiels à la gestion efficace des inscriptions universitaires.

Parallèlement, il est crucial d'examiner les défis et les enjeux auxquels les développeurs sont confrontés lors de la création de cette application. Des questions de sécurité, de performance et d'ergonomie seront abordées en détail afin de garantir un développement optimal et une expérience utilisateur fluide.

En conclusion, ce mémoire sur le développement d'une application web pour la gestion des inscriptions universitaires explore les TIC, les technologies web, les logiciels et les langages utilisés dans ce domaine. Son objectif est d'analyser comment ces outils peuvent être exploités pour améliorer l'efficacité et la facilité d'utilisation des processus d'inscription universitaires. Cette étude mettra en évidence les avantages et les opportunités offerts par les applications web dans le domaine de l'enseignement supérieur, ouvrant ainsi de nouvelles perspectives pour une gestion des inscriptions universitaires plus efficace.

Afin de mener à bien ce projet de manière efficace, nous avons structuré ce manuscrit de la manière suivante:

Chapitre 01 : « Etat de l'art : Vers l'utilisation des Technologies de l'Information et de la Communication TIC dans le milieu universitaire » Historique et évolution des TICs, outils utilisés dans les TICs- Rôle des TICs, applications des TICs, utilisation des TICs dans l'université.

Chapitre 02 : «Généralités sur le web » Historique, architecture client/serveur, développement web, Technologies et scripts utilisées pour les serveurs http.

Chapitre 03 : « Logiciels et langages utilisés dans le développement web »Notions de base sur les langages de programmation web, les feuilles de styles CSS, quelques concepts sur les bases de données

Chapitre 04 : « Conception et implémentation » présente la solution au problème posé.

Finalement nous clôturons par une conclusion générale et des perspectives.

Chapitre I

*Etat de l'art : Vers l'utilisation des
Technologies de l'Information et de la
Communication TIC dans le milieu
universitaire*

I.1 Introduction

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) ont radicalement transformé notre manière de vivre, de travailler et de communiquer. Grâce à l'essor rapide des ordinateurs, des réseaux et d'Internet, les TIC ont révolutionné notre accès à l'information. Elles ont permis une communication instantanée à travers le monde, rapprochant les individus et les cultures.

Les TIC ont également révolutionné le monde professionnel, en automatisant les tâches, en facilitant la collaboration à distance et en ouvrant de nouvelles opportunités d'affaires. Cependant, l'utilisation des TIC soulève des enjeux de sécurité, de protection des données et d'accès inégal aux technologies. Malgré cela, les TIC continuent d'évoluer à un rythme effréné, avec l'émergence de nouvelles technologies telles que l'intelligence artificielle, la réalité virtuelle et l'Internet des objets. Les TIC ont indéniablement changé notre société et continueront à façonner notre avenir. Il est essentiel de comprendre leur impact, leurs avantages et leurs défis pour en tirer le meilleur parti et garantir une utilisation responsable et éthique de ces technologies.

I.2 Historique

Les technologies de l'information et de la communication ont connu une croissance rapide au cours des dernières décennies. La première période, entre les années 1930 et 1950, a été marquée par l'utilisation de machines spécialisées pour classer des cartes, effectuer des calculs et générer des rapports. Par la suite, le système d'information a évolué avec des périodes de centralisation et de décentralisation, notamment avec l'automatisation dans les années 1950, l'informatique individuelle et les technologies Internet.

- **Les années 1950** : les calculateurs militaires ont commencé à être utilisés dans le monde professionnel, initialement réservés aux grandes entreprises.
- **Les années 1960** : ont été marquées par l'automatisation des processus administratifs, avec l'intégration progressive des ordinateurs à tous les niveaux hiérarchiques des entreprises.
- **Les années 1970** : ont mis l'accent sur l'automatisation des processus de production, avec le développement de la robotique et de la productique.
- **Les années 1980** : l'automatisation du travail de bureau a été au centre des préoccupations.
- **Les années 1990** : ont été marquées par l'avènement d'Internet, permettant la communication à distance entre ordinateurs et la naissance du courrier électronique. En Algérie, l'accès à Internet était initialement réservé aux institutions spécialisées, mais en décembre 1997, il a été étendu aux particuliers.
- **Entre 1996 et 2000** : de nombreuses entreprises ont émergé pour offrir des services sur Internet, tels que la fourniture de logiciels, les moteurs de recherche, les portails, le commerce en ligne, etc.

Cette période a également été marquée par la création de Facebook par Mark Zuckerberg en 2004 et de Twitter par Jack Dorsey quelques années plus tard.

Avec le développement des moyens de télécommunication, l'information est devenue accessible, incontrôlable et échangeable à travers le monde via les e-mails et les téléphones mobiles. Les TIC ont ainsi considérablement transformé la manière dont nous communiquons et accédons à l'information, ouvrant de nouvelles possibilités et défis dans notre société mondialisée [1], [2].

I.3 Définition des TIC

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) sont un acronyme utilisé pour désigner les outils et les techniques liés à l'information connectée à Internet. Cela englobe le commerce électronique, les applications et d'autres activités qui facilitent la saisie, le stockage, le traitement, la transmission et l'expression de l'information à l'aide de moyens électroniques. Les TIC englobent la production de matériel informatique, de logiciels et les moyens de transfert de l'information sous forme numérique.

- **Le terme "information"** peut être compris de deux manières différentes.
 - D'un point de vue technique, il désigne un signe, un symbole ou un élément qui peut être transmis et stocké.
 - D'un point de vue des renseignements, il désigne un ensemble de données qui apportent une connaissance ou un renseignement sur un objet ou un événement.
- **La communication** fait référence à la manière dont l'information circule au sein d'une entreprise ou d'un service. Elle s'effectue à travers un réseau comprenant un émetteur, un canal de transmission et un récepteur.
- **La technologie**, quant à elle, se réfère à l'application de techniques de conception à la réalisation de services. Dans le contexte des TIC, cela englobe les techniques visant à numériser, traiter, stocker et mettre à disposition de un ou plusieurs utilisateurs l'information.

En somme, les TIC sont un ensemble d'activités et de techniques qui facilitent la manipulation de l'information, sa transmission et sa mise à disposition à travers des moyens électroniques [w1], [w2].

I.4 Les outils des TIC

I.4.1 Matériels

- **Ordinateurs** : Un ordinateur est une machine dotée d'une unité de traitement lui permettant d'exécuter des programmes enregistrés. C'est un ensemble de circuits électroniques permettant de manipuler des données sous forme binaire, ou bits. Cette machine permet de traiter automatiquement les données, ou informations, selon des séquences d'instructions prédéfinies

appelées aussi programmes. (portables ou de bureau, les terminaux et clients légers, les petits serveurs).

- **Équipements de téléphonie et/ou mobiles** : Le téléphone (téléphones fixes, téléphones mobiles, tablettes).c'est un appareil de communication, initialement conçu pour transmettre des voix entre les utilisateurs à travers des câbles et des circuits électriques. C'est un ancien outil et son utilisation a tendance à disparaître de plus en plus à cause de l'émergence de la téléphonie mobile.
- **Équipements de réseau local** : Les équipements réseau, ou périphériques réseau, sont les équipements physiques nécessaires à la communication et à l'interaction entre les appareils d'un réseau informatique. (switches et hubs, bornes d'accès Wi-Fi, routeurs ou modems ADSL ou fibre optique).
- **Équipements multimédias** : Ensemble des techniques et de produits qui présentent l'information sous forme combinée de son, d'image, d'animation et de vidéos (vidéoprojecteurs, téléviseurs, équipements de sonorisation, lecteurs-enregistreurs de contenus audiovisuels).
- **Équipements d'imagerie** (imprimantes, photocopieurs, numériseurs de documents, machines multifonctions, machines à affranchir le courrier) [w3], [w4].

I.4 .2 Les plateformes E-Learning

Les plateformes d'e-learning sont des environnements virtuels conçus pour faciliter l'apprentissage en ligne. Elles offrent aux apprenants un accès à des cours, des ressources pédagogiques, des activités interactives et des outils de communication. Voici quelques notions clés sur les plateformes d'e-learning :

- **Moodle** : est une plateforme d'e-learning open source très populaire. Elle offre des fonctionnalités telles que la gestion des cours, la création de contenus, les forums de discussion, les quiz, les devoirs et les rapports d'apprentissage [w5].
- **BlackboardLearn** : BlackboardLearn est une plateforme d'e-learning largement utilisée dans l'enseignement supérieur. Elle propose des outils de gestion de cours, de collaboration, d'évaluation et de suivi des progrès des apprenants [w6].
- **Canvas** : Canvas est une plateforme d'apprentissage en ligne intuitive et personnalisable. Elle permet aux enseignants de créer des cours interactifs, de partager des ressources, de communiquer avec les apprenants et de suivre leur progression [w7].
- **Google Classroom** : Google Classroom est une plateforme d'e-learning gratuite et conviviale qui s'intègre aux outils de productivité de Google. Elle facilite la création de cours, le partage de documents, les devoirs en ligne et la communication entre enseignants et apprenants [w8].

- **edX** : edX est une plateforme d'apprentissage en ligne qui propose des cours gratuits et payants de diverses universités et institutions renommées. Elle couvre un large éventail de sujets et offre la possibilité d'obtenir des certificats ou des diplômes [w9].
- **Coursera** : Coursera est une plateforme d'apprentissage en ligne proposant des cours universitaires, des spécialisations et des programmes de certificats. Elle collabore avec des universités et des organisations de premier plan pour offrir une grande variété de contenus éducatifs [w10].

I.4 .3 Logiciel(Software)

Un programme informatique est un ensemble d'instructions qui indiquent à l'ordinateur comment résoudre un problème. Il implique la création d'algorithmes et de représentations informatiques de ces instructions pour aboutir à un programme. Le logiciel se compose généralement de deux parties principales :

I.4.3.1 Les logiciels d'application

Il s'agit de programmes développés pour répondre à des besoins spécifiques ou accomplir des tâches précises. Par exemple, les logiciels de bureautique tels que Word, Excel, PowerPoint, ainsi que les logiciels de traitement d'images comme Photoshop, Illustrator, etc.

I.4.3.2 Les logiciels système

Un système d'exploitation est un ensemble de programmes qui gèrent l'utilisation des ressources d'un ordinateur par les logiciels applicatifs. Il reçoit les demandes d'utilisation des ressources de l'ordinateur, que ce soit pour le stockage (mémoire) ou pour le calcul (processeur). Ainsi, le logiciel joue un rôle essentiel dans le fonctionnement des ordinateurs en permettant l'exécution de programmes applicatifs spécifiques et en assurant la gestion efficace des ressources matérielles de l'ordinateur [3].

I.4 .4 Application Android

Android est le système d'exploitation mobile créé par Google. Il équipe la majorité des téléphones portables du moment (smartphones). Son principal concurrent est Apple avec l'iPhone. Android est un système vous permettant de personnaliser votre téléphone, télécharger des applications (navigateur Internet, GPS, Facebook...). Android équipe également les tablettes tactiles [w11].

I.5 Rôle des TICs

Les technologies de l'information et de la communication (TIC) jouent un rôle crucial dans notre société moderne. Révolutionnant nos modes de communication, d'accès à l'information, de collaboration, d'apprentissage et de commerce. Elles stimulent l'innovation, créent de nouvelles opportunités commerciales et améliorent l'efficacité des processus, jouant ainsi un rôle clé dans la croissance économique. De plus, les TIC ont un impact significatif sur l'éducation en facilitant l'accès à des ressources

en ligne et à des plateformes d'apprentissage interactives, bien que leurs avantages et inconvénients doivent être pris en compte.

I.5.1 avantages des TICs

Une optimisation de l'organisation du travail : les outils et logiciels ont contribué à améliorer la structuration et la rationalisation du travail, quelle que soit la profession concernée.

- Un accès rapide à l'information : la rapidité des outils, notamment Internet, permet de trouver rapidement les informations nécessaires dans le cadre professionnel, offrant ainsi davantage d'opportunités pour résoudre les problèmes rencontrés au quotidien.
- Une plus grande flexibilité dans le travail : les TIC, grâce au développement des outils de travail à distance et des appareils mobiles, offrent la possibilité de travailler de manière moins rigide. Il est désormais possible de travailler à distance grâce à la visioconférence ou d'accéder à un environnement de travail même en dehors du lieu physique de travail.
- Une réduction des coûts : la dématérialisation et l'automatisation de certains processus de travail permettent de réduire les dépenses d'une entreprise.
- Une amélioration de la qualité du travail et de la performance : les TIC fournissent des outils permettant de réguler plus efficacement le flux de travail et d'analyser en profondeur les résultats, qu'ils soient matériels ou non.
- Une meilleure gestion des ressources humaines : les TIC facilitent les tâches liées aux ressources humaines, telles que le recrutement et la gestion des carrières, rendant ces processus plus simples et efficaces.

De manière globale, les TIC ont eu un impact important au sein des entreprises et ont joué un rôle déterminant dans leur modernisation et dans leur quête de compétitivité économique [4], [5], [6].

I.5.2 Limites des TICs

- Selon BLANCHOT ET WACHEUX, l'utilisation des TIC peut entraîner des effets négatifs tels que des progrès limités en termes d'attraction, de développement des compétences, de mobilisation et de fidélisation. Cela peut également entraîner une augmentation significative des coûts liés à la gestion des ressources humaines, ainsi qu'une augmentation de la masse salariale non compensée par des économies. Bien que les TIC puissent avoir des effets positifs, leur coût ne garantit pas nécessairement des avantages pour l'entreprise.
- L'utilisation croissante des TIC peut entraîner une tension accrue, une porosité entre la vie professionnelle et la vie personnelle, ainsi qu'une fragilisation des normes éthiques traditionnelles telles que le respect de la personne, le contrôle, la sécurité, la liberté et les processus de décision.

Cela peut également donner lieu à de nouvelles formes de discriminations, sources de nouveaux obstacles, et augmenter le risque d'isolement social et de solitude.

- Les TIC peuvent entraîner une faible mobilisation des travailleurs, car elles transforment les relations sociales qui influent sur les efforts déployés par un collectif de travail. En effet, la centralisation des données, l'automatisation du traitement et l'accélération des décisions ne suffisent pas à garantir la qualité de la gestion des ressources humaines.
- Un autre problème concerne la mise à jour des données contenues dans le système. Il est essentiel de disposer d'informations à jour en temps réel pour prendre des décisions fiables concernant les ressources humaines.
- L'utilisation excessive des TIC comporte un risque d'appauvrissement des compétences individuelles et collectives, ainsi que la persistance des conflits. Le savoir tacite, qui n'est pas facilement formalisable, devient difficilement transférable avec les TIC. Il existe un risque de réduction des compétences individuelles et/ou collectives si les TIC remplacent les échanges en face à face, notamment en matière de formation.

I.6 Applications des TICs

I.6.1 L'internet

Réseau, parmi les réseaux, il est le plus grand réseau informatique au monde. Il découle de l'évolution du projet ARPANET (initialisé en 1967), et est, avant tout, un ensemble de réseaux de télécommunication reliés entre eux. Selon Marie-France, l'internet présente : « un ensemble d'ordinateurs interconnectés entre eux, par des câbles, liaisons téléphoniques, infrarouges..., et communiquant avec un même langage, grâce au réseau informatique ».

Ainsi, internet est une place de partage de données, de diffusion d'informations, de prise de contact, d'échange d'information. Il est, aujourd'hui, un des moyens de communication professionnelle le plus utilisé. Parmi, l'utilisation d'internet on trouve :

- World Wide Web, que l'on pourrait traduire en français par « toile d'araignée mondiale », a permis d'ouvrir le réseau internet au grand public en facilitant la consultation des sites, puisque il offre aux utilisateurs la possibilité, en ligne, d'une vaste étendue d'informations, présentées sous forme d'archives, de magazine, de page de livres, de bibliothèques publiques et universitaires, de documentations à usage professionnel...etc.
- Courrier électronique, un service de correspondance permettant l'échange de tout type de documents numériques, d'un ordinateur à un autre, à travers un réseau internet.
- Réseau social, ce terme désigne un site internet permettant aux internautes et aux professionnels de s'inscrire et d'y créer une carte d'identité virtuelle, appelée le plus souvent profil. Le réseau est dit social,

en ce sens qu'il permet d'échanger avec d'autres membres inscrits dans le même réseau, des messages publics ou privés, des liens hypertextes, des vidéos, des photos, des espaces d'échange se distinguant par leur utilité (professionnelle, privée, rencontre ...). Il existe plusieurs types de réseaux sociaux (Facebook, forum de discussion, blog, LinkedIn ...), chacun ayant son propre logo bien distinctif, et son audience [7].

I.6.2 Intranet

Intranet est la déclinaison de l'internet, mais à l'intérieur d'une entreprise. En fait, il s'agit de reproduire à l'échelle de l'entreprise, un système de diffusion et de partage de l'information fonctionnant, déjà parfaitement, à l'échelle planétaire. Et selon JUST.B, l'intranet est une « version privée de l'internet au sein même de l'entreprise, pour ses besoins en interne, cela permet d'avoir une messagerie et une diffusion de l'information en interne. Intranet est généralement réservé aux collaborateurs de l'entreprise qui doivent utiliser un mot de passe pour se connecter ».

Intranet est un axe de communication qui joue un rôle très important, comme composant intégral des systèmes d'information, et cela pour diverses raisons : des déploiements plus simples, une conception d'objet permettant de réduire les coûts de développement, une ergonomie plus simple tendant à diminuer les coûts de formation...etc. Et il permet d'échanger et d'accéder à des bases de données, de participer à des groupes de travail... tout cela en temps réel et sans préalable hiérarchique [8].

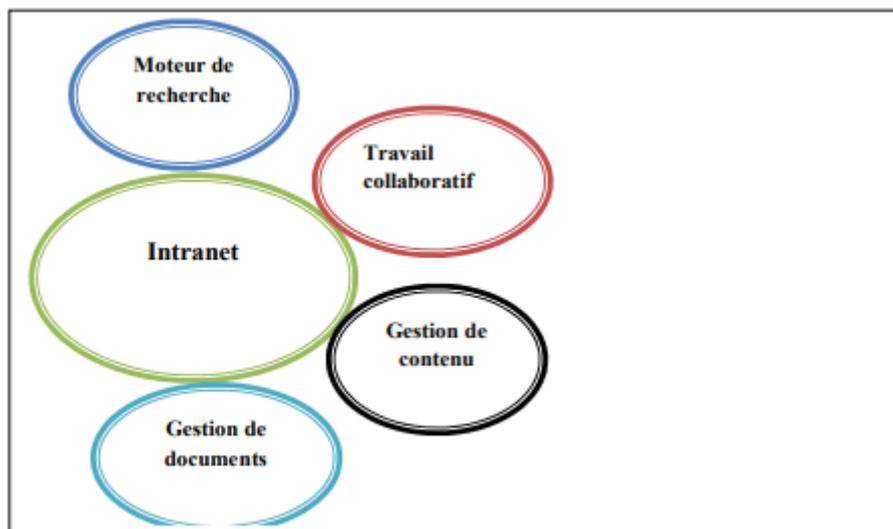


Figure I.1 : Structuration d'intranet [w12].

I.6.3 Extranet

Cela consiste à appliquer la technologie interne aux relations de l'entreprise, à des principaux clients et fournisseurs. Une simple connexion internet suffit pour se connecter aux serveurs des entreprises partenaires. Une fois, le serveur identifié, il aura accès à l'ensemble des ressources mises à sa disposition par le partenaire, comme les services messagerie, email, pages d'information au format Web, des documents au téléchargement ou des forums. Cependant, l'appartenance à un extranet n'implique pas la

mise en commun de toutes les informations, mais simplement un accès maîtrisé, à certaines informations communes. L'extranet permet donc de s'approprier internet, tout en développant une infrastructure propre à l'entreprise, et en contrôlant les problèmes de sécurité. Ainsi, les utilisateurs peuvent être des membres de l'organisation se connectant de l'extérieur (travailleurs nomades, à domicile...etc.) ou des membres d'autres organisations qui sont en relation régulière. Les entreprises mettent en place des extranets pour améliorer l'efficacité de leurs relations avec leurs clients, leurs fournisseurs, leurs filiales et leurs partenaires, dans le cadre d'une coopération inter-entreprises. Cela dit, les trois composants internet/intranet/extranet sont intimement liés, c'est une évidence parce que ceux-ci n'auraient pas de succès sur internet, si l'intranet de l'entreprise n'était pas en place, si l'extranet, son prolongement naturel ne s'insérerait pas dans une communauté professionnelle avec ses fournisseurs et ses partenaires [9].

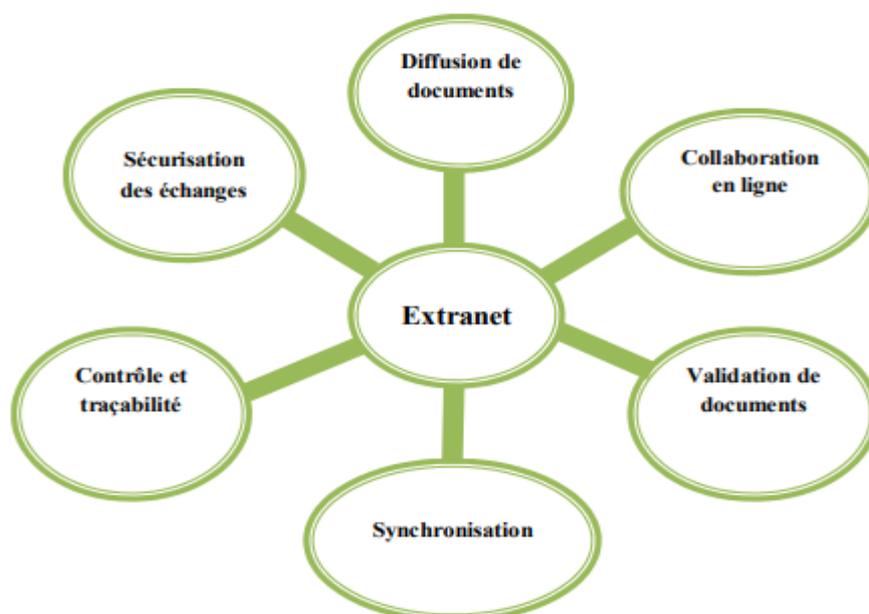


Figure I.2 : Structuration d'extranet [w13].

I.6 .4 La Messagerie électronique

Messagerie électronique La messagerie est l'application la plus utilisée et elle a contribué à l'essor d'Internet, même si actuellement la diffusion d'informations sur le Web est très médiatisée. L'application messagerie interne est devenue une application critique pour les entreprises dans l'environnement actuel. Les entreprises qui possèdent une messagerie spécifique peuvent facilement se connecter sur Internet au moyen de passerelles. La messagerie électronique permet l'échange de divers types d'informations entre des utilisateurs ayant accès à l'Internet. L'utilisateur peut émettre, recevoir, ou retransmettre des documents de tout type ainsi que les distribuer simultanément à des utilisateurs multiples. La messagerie électronique peut être utilisée comme enveloppe pour transférer un fichier à un autre utilisateur. En utilisant la messagerie électronique sur Internet, les entreprises peuvent augmenter considérablement leur productivité. On constate à la fois l'augmentation du nombre des utilisateurs et la

baisse du temps d'aller- retour des messages. On peut se connecter n'importe quand pour envoyer et recevoir des messages [10].

I.6.5 Forum (newsgroup)

Un forum est un espace public ou privé de discussion asynchrone dans lequel les communications sont archivées pour permettre leur consultation ultérieure. Il y a deux sortes de forum : les forums de discussion dans lesquels les messages sont classés chronologiquement et les forums de questions/réponses dont les messages sont classés par votes. On regroupe aussi sous ce thème Usenet qui existait déjà avant l'apparition d'Internet, et les forums Web qui ont accompagné le développement du Web dynamique. De plus, les listes de diffusions - qui sont composées d'e-mails- peuvent être considérées comme étant des forums.

I.6.6 Groupe Ware

Facilite trois mécanismes fondamentaux inhérents à toute organisation humaine : la communication, la coordination et la coopération. Ces mécanismes sont des concepts clés des sciences de l'organisation qui caractérisent une forme de structure, s'imposant comme le plus apte à relever les défis d'un environnement, toujours plus changeant, toujours plus complexe, en l'occurrence, l'équipe. Selon BOUTYEB.S le groupware « est un ensemble des méthodes, procédures, logiciels et plates-formes informatiques permettant à des personnes, associées dans un même contexte professionnel, de travailler ensemble avec le maximum d'efficacité » 23. Et selon l'AFACET, « le groupware est un ensemble de techniques/méthodes qui contribuent à la réalisation d'un objectif commun à plusieurs acteurs séparés, ou réunis par le temps et l'espace à l'aide de tout dispositif interactif faisant appel à l'informatique, aux télécommunications et aux méthodes de conduite de groupe » 24. Autrement dit, le groupware est un type de logiciel qui facilite la communication, la coordination et coopération au sein de d'un groupe de personnes qui travaillent ensemble [11], [12].

I.7 Utilisation des TICs dans l'université algérienne

Selon le ministre de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique, Abdelbaki Benziane, l'université algérienne souhaite s'orienter vers les nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) en offrant des cours en ligne. Dans une interview accordée au journal national El Watan, le ministre a souligné que cette ouverture vers les TIC est motivée par la nécessité d'améliorer la communication. Il a également mentionné l'existence de quelques établissements universitaires spécialisés dans ce type d'enseignement et exprimé son souhait de l'étendre à d'autres établissements [w14].

À l'instar des pays du Maghreb, de l'Afrique et des pays en développement, l'Algérie s'est résolument engagée dans l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans l'éducation. L'utilisation des TIC dans le domaine de l'éducation est indéniablement le secteur le plus

pertinent pour le développement économique. L'éducation par le biais des TIC est un processus d'enseignement et d'apprentissage qui repose sur un ensemble d'outils facilitant le travail des enseignants et permettant aux étudiants d'acquérir des connaissances. Il convient de souligner que les TIC sont également un moyen d'expression culturelle et de communication, offrant ainsi une opportunité propice au système éducatif. L'objectif principal de cette étude est de comprendre comment l'utilisation des technologies de l'information et de la communication à des fins éducatives peut contribuer au développement et à l'amélioration de la qualité de l'enseignement. Cette étude sera réalisée grâce à une enquête menée sur le terrain auprès des enseignants de divers départements et disciplines [w14], [w15].

I.7.1 Objectif de l'intégration des TICs dans l'enseignement

Le sujet des technologies de l'information et de la communication (TIC) reste d'actualité et revêt une grande importance. Les recherches sur ce sujet ont identifié de nombreuses raisons qui plaident en faveur de l'intégration des TIC dans le domaine de l'éducation. Il est indéniable que les TIC ont un impact considérable sur la production et la diffusion des connaissances scientifiques. Aujourd'hui, il est impossible de nier le potentiel que les TIC représentent pour le développement de chaque pays. Le système éducatif constitue l'un des piliers du développement économique. Bien que les TIC aient un rôle essentiel dans l'amélioration de l'enseignement, il est important de faire la distinction entre l'outil technique et la pédagogie de travail. La réussite et le succès ne sont pas des choses faciles à obtenir ; ils exigent des sacrifices, des compétences, des changements et des innovations. Les TIC favorisent le contact avec des enseignants de différents endroits et, grâce à ces moyens, ils peuvent communiquer et transférer des fichiers sous forme de cours ou d'exercices de manière continue [w16].

I.7.2 Utilisation des TICs dans l'université de Boumerdès :

I.7.2.1 CRSIC

Le Centre des Réseaux et Systèmes d'Information et de Communication (CRSIC) a été créé en avril 2007 conformément à l'article 16 du décret N°04 d'avril 2004. Il a été établi par l'UMBB sur les directives de la DSRIC du MESRS.

Le CRSIC est situé à la Bibliothèque Universitaire de l'UMBB et regroupe six services : Webmaster et Développement, Réseau, Télé-Enseignement, Audiovisuel, Numérisation et Système d'information et communication. Son objectif principal est d'adapter et de promouvoir l'utilisation des nouvelles technologies pour la diffusion de l'information et le système d'enseignement à l'UMBB.



Figure I.3 : CSRIC [w17].

I.7.2.2 Le Service Système d'Information et Communication

Le service du système d'information a pour objectif de mettre en place et de garantir l'évolution des moyens techniques nécessaires au traitement et à la circulation des informations produites ou gérées par l'université. Son rôle inclut également la création d'une base de données regroupant les différentes activités de l'établissement.

En ce qui concerne la communication, le Centre de Ressources en Systèmes d'Information et de Communication (CRSIC) est chargé de la création et de la diffusion des informations du CRSIC, à la fois en interne et en externe. Il est également responsable de promouvoir l'université en intégrant les technologies de l'information et de la communication (TIC) au sein de la cellule de communication.

La communication occupe une place centrale dans le monde d'aujourd'hui. Les réseaux informatiques permettent une circulation instantanée des informations. Elle nécessite de nouvelles méthodes d'organisation et de gestion, dont la communication électronique constitue le noyau central.

La mise en œuvre d'un tel système de communication nécessite la contribution de tous les responsables et acteurs de l'université, en s'appuyant sur une politique de formation continue et de consolidation des compétences pour créer une université moderne et ambitieuse. Cela englobe à la fois la communication interne (informations, échanges, responsabilité, actions collaboratives, renforcement du sentiment d'appartenance et adaptation au changement) et la communication externe (construction et développement de l'image de l'établissement, informations sur les offres de formation, recrutement d'enseignants-chercheurs, renforcement des liens avec les entreprises, diffusion d'informations scientifiques, promotion de la recherche-développement, mutualisation des ressources, consolidation des compétences, suivi de la e-réputation de l'université via des outils tels que Google Alertes).

La mise en place d'une structure de communication au sein de notre université (UMBB) est une mesure structurelle qui répond aux besoins des réformes engagées dans le domaine de l'enseignement supérieur dans notre pays.

Ce plan permettra à l'université d'améliorer et de renforcer la qualité de ses services (enseignement, recherche, administration et coopération interne et externe). Les principaux points à considérer pour concevoir et élaborer une stratégie de communication consistent à répondre de manière concrète à des questions simples mais essentielles, permettant ainsi de développer l'activité de l'université [w17].

I.8 Conclusion

En conclusion, les technologies de l'information et de la communication (TIC) ont révolutionné notre société en facilitant la communication, l'accès à l'information et en transformant nos modes de travail. Elles ont ouvert de nouvelles possibilités dans de nombreux domaines, mais nécessitent également une attention particulière en matière de sécurité et de protection des données. Les TIC continuent d'évoluer rapidement, offrant de nouvelles opportunités mais aussi des défis. Il est essentiel de les comprendre, de les maîtriser et de les utiliser de manière responsable pour profiter pleinement de leurs avantages et minimiser les risques potentiels.

Chapitre II

Généralités sur le web

II.1 Introduction

Avec les progrès de la technologie, le Web devient beaucoup plus important dans notre vie quotidienne, dans laquelle pratiquement tout ce que nous faisons de nos jours implique l'utilisation du Web. Le World Wide Web est issu de deux inventions distinctes, le premier était le développement d'Internet, le second était le développement de langage de programmation pour la navigation facile à comprendre et à manipuler.

Le World Wide Web ou la toile d'araignée mondiale ou le Web est un système hypertexte lié par le protocole http. Ce protocole fonctionne sur le réseau Internet et permet de consulter, avec un navigateur, des pages stockées sur des sites. L'image de la toile d'araignée provient des hyperliens qui relient les pages Web entre elles. Le Web n'est qu'une application d'Internet. Il a été inventé quelques années après internet, mais c'est lui qui a fait connaître internet aux médias grand public.

Dans ce chapitre, nous allons explorer les généralités sur le web, en nous plongeant dans les aspects fondamentaux qui le définissent. Nous allons examiner son histoire, les principes de base qui régissent le fonctionnement du web et les différentes technologies qui le soutiennent.

II.2 Historique

L'histoire du Web est étroitement liée à celle d'Internet, bien que les deux termes ne soient pas interchangeables. Voici une chronologie des événements clés dans l'invention d'Internet et le développement ultérieur du Web :

1960-1970: Les prémices d'internet.

- Dans les années 1960, l'ARPA (Advanced Research Projects Agency), une agence du département de la Défense des États-Unis, développe ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network), un réseau de communication destiné à relier les ordinateurs de différentes institutions de recherche.
- 1964 : Proposition d'un maillage d'ordinateurs par P. Baran.
- 1965 : 1 ère communication téléphonique entre 2 machines.
- 1969 : les universités américaines de Stanford et l'Université de Californie à Los Angeles (UCLA) sont reliées et le premier mot est transmis sur le réseau c'est login.

1970-1982 : ouverture sur le monde

- 1971 : Apparition du courrier électronique.
- Communications internationales (Angleterre, Norvège).

- 1974 : Apparition de protocole TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).
- 1980 : Développement de FTP (File Transfer Protocol) et UDP (User Datagram Protocol).

1983-1989 : expansion du réseau (autoroutes de l'information)

- 1983 : le protocole TCP/IP est adopté comme norme pour les communications sur Internet.
- La NSF effectue des progrès importants (réseau NFSNET).
- Utilisation importante par les scientifiques.
- Réseaux hétérogènes (NCP et TCP/IP).
- Fin officielle d'ARPANET en 1989.

1990-2005 : explosion d'internet et l'avènement du World Wide Web

- 1990 : le physicien Tim Berners Lee (un chercheur britannique travaillant au CERN) étend le concept de lien hypertexte à Internet HyperText Mark up Language (HTML) et HyperText Transfer Protocol (HTTP)
- 1991 : création de premier serveur Web et de premier navigateur Web, appelé World Wide Web.
- 1993 : apparition de premier navigateur graphique : NCSA Mosaic qui permettra de visualiser des images sur les pages web.
- 1994 : Création de Yahoo.
- 1994: Naissance du W3C (World Wide Web Consortium).
- 1995 : ouverture au grand public (Netscape et Internet Explorer).
- 1998 : création de Google.
- 2004 : création de Facebook.
- 2005 : lancement de la plateforme vidéo YouTube.

Depuis lors, le Web et Internet ont connu une croissance exponentielle, avec l'émergence de nouvelles technologies, de plateformes de médias sociaux, de services et d'applications en ligne qui ont changé notre façon de communiquer, le partage d'informations et l'interaction dans la file d'attente[w18],[w19].

II.3 Les concepts de base du Web

- **Hypertexte** : un document essentiellement textuel, dynamique, capable de changer et de réagir en fonction de certains événements comme par exemple un clic à la souris.
- **Liens hypertexte** : permettent aux utilisateurs de naviguer d'une page à une autre en cliquant sur des liens, ce qui facilite la découverte de nouvelles informations.
- **URL (Uniform Resource Locator)** : fournit un code d'adresse unique pour chaque page Web.
- **Une page Web** : est un document destiné à être consulté avec un navigateur Web. Une page Web est toujours constituée d'une ressource centrale (généralement un document HTML) et d'éventuelles ressources liées automatiquement accédées (typiquement des images).

- **Un site Web** : un ensemble de pages Web et d'éventuelles autres ressources, liées dans une structure cohérente, publiées par un propriétaire (une entreprise, une administration, une association, un particulier, etc.) et hébergées sur un ou plusieurs serveurs Web.
- **HTML (HyperText Markup Langage)** : langage de balisage hypertexte permet la description des pages web (Structure, Affichage et lien).
- **Protocole HTTP (HyperText Transfer Protocol)** : est un protocole de communication utilisé pour transférer des données sur le Web, Il permet la communication entre un navigateur web et un serveur.
- **Navigateur web** : est un programme client qui permet à un utilisateur d'interagir avec les pages et les informations sur le World Wide.
- **Serveurs web** : Les serveurs web sont des ordinateurs qui stockent et fournissent les pages web aux utilisateurs. Ils répondent aux requêtes des navigateurs en envoyant les fichiers demandés sur le réseau.
- **Moteur de recherche** : est à la base un site internet dont le rôle est de parcourir le web et indexer tous les sites qu'il trouvera quand on tape une recherche et il affiche les résultats par ordre de pertinence [13, w20].

II.4 Architecture du web

Le World Wide Web s'appuie sur la notion d'architecture client-serveur.

II.4.1 Définition d'une architecture client-serveur

Le système client-serveur peut être défini comme une architecture logicielle composé à la fois d'un client et d'un serveur, où le client envoi une Requête à un serveur, qui exécute l'opération demandée et envoi en retour la réponse.

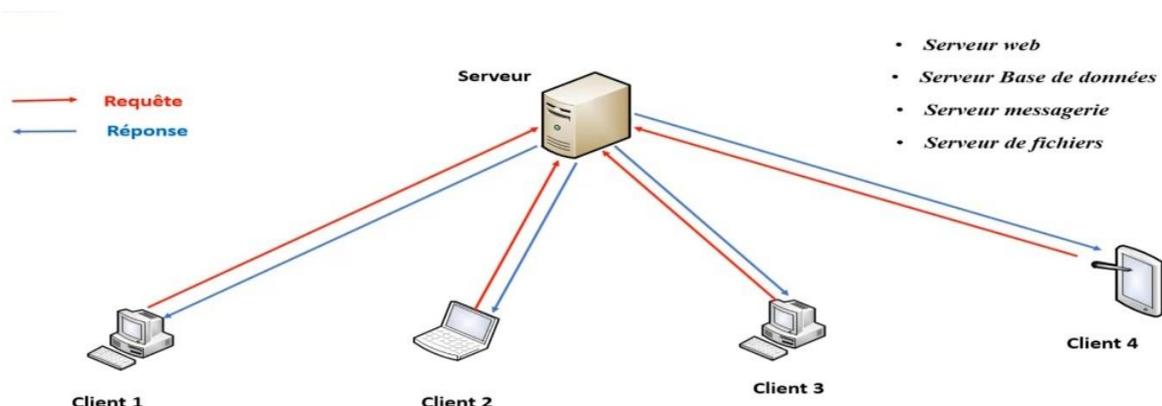


Figure II.1 : Architecture client-serveur [w21].

- **Serveur** : ordinateur doté de capacités supérieures à celles des PC (en termes de puissance, nombre d'entrées-sorties et de connexions réseaux...), il est fournisseur de service, et partage ces ressources (fichiers, périphérique de stockage...) En répondant aux requêtes envoyées par des clients.
- **Client** : ordinateur personnels ou appareil individuel (téléphone, tablette...) mais pas systématiquement qui utilise les ressources fournies par le serveur.
- **Requête** : Message transmis par un client à un serveur décrivant l'opération à exécuter pour le compte du client.
- **Réponse** : Message transmis par un serveur à un client suite à l'exécution d'une opération, contenant le résultat de l'opération [14], [15].

II.4.2 Principe de fonctionnement

Le client envoie une requête vers le serveur (chaque ordinateur connecté étant adressé par un numéro IP ou un nom symbolique / nom de domaine), qui désigne un service particulier du serveur. Le serveur reçoit la demande et répond à l'aide de l'adresse de la machine client et son port.

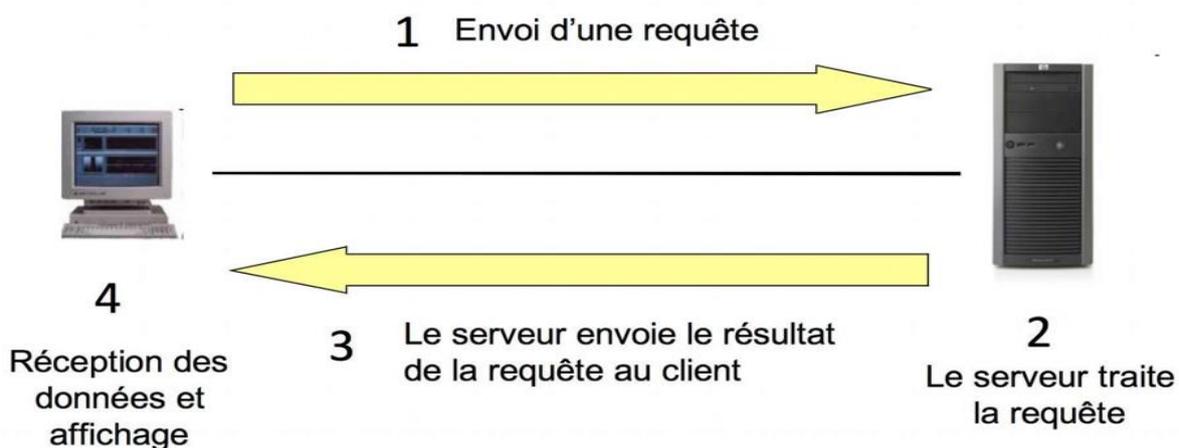


Figure II.2 : Fonctionnement d'une architecture client-serveur [15].

II.4.3 Les avantages et les inconvénients d'une architecture client-serveur

II.4.3.1 Les avantages

- **Ressources centralisées** : étant donné que le serveur est au centre du réseau, il peut gérer des ressources communes à tous les utilisateurs, comme par exemple une base de données centralisée, afin d'éviter les problèmes de redondance et de contradiction.
- **Meilleure sécurité** : le nombre de points d'entrées permettant l'accès aux données est moins important.
- **Réseau évolutif** : Grâce à cette architecture, des clients peuvent être supprimés ou ajoutés sans perturber le fonctionnement du réseau.
- **Administration au niveau du serveur** : les clients sont administrés par le serveur.

II.4.3.2 Les inconvénients

- **Coût élevé** : le serveur est une machine très puissante et sophistiquée qui est fabriquée avec du matériel de haut technologie.
- **maillon faible** : une panne au niveau du serveur paralyse tout le réseau, heureusement qui l'a une grande tolérance aux pannes (notamment grâce au système RAID) [w22].

II.4.4 Les protocoles utilisés

Les systèmes client-serveur sont si communs dans le monde informatique d'aujourd'hui parce qu'ils sont utilisés presque tous les jours pour diverses applications. Voici quelques-uns des protocoles normalisés que les clients et les serveurs utilisent pour communiquer entre eux :

- **Http (protocole de transfert hypertexte)** : ce protocole est capable d'assurer la transmission de textes, d'hypertextes, de fichiers audio, d'images ou de tout autre type d'informations pouvant être placées sous forme de fichiers. Le client (navigateur web) établit une connexion TCP avec le serveur Web contenant la page d'intérêt. Une fois la connexion établie, le client émet une requête HTTP contenant des commandes, des URL et parfois d'autres informations. Lorsque le serveur Web reçoit une requête, il essaie d'exécuter la commande qui y est contenue. Il renvoie alors en réponse le résultat obtenu qui peut être des données, des messages d'erreur et d'autres informations. Une fois que le client a reçu une réponse, la connexion est fermée.
- **FTP (File Transfer Protocol)** : est un protocole réseau qui permet l'envoi de fichiers entre un client et un serveur sur un réseau informatique. Il permet aux utilisateurs de télécharger, de téléverser et de gérer des fichiers stockés sur un serveur distant standard via Internet. Il fonctionne sur un modèle client-serveur, où le client est l'ordinateur de l'utilisateur et le serveur est le système distant qui stocke les données. Le client se connecte au serveur, s'authentifie, puis effectue des opérations sur les fichiers tel que le téléchargement de fichiers. FTP est accessible via un logiciel client FTP dédié, une interface de ligne de commande ou même un navigateur Web. Les variantes FTP sécurisées, telles que FTPS (FTP sur SSL/TLS) et SFTP (protocole de transfert de fichiers SSH), fournissent des procédures de cryptage et d'authentification pour une sécurité renforcée du transfert de fichiers.
- **SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)** : est un protocole réseau utilisé pour envoyer et recevoir des e-mails entre serveurs. Il s'agit d'une partie importante du processus de livraison des e-mails car elle permet aux clients de messagerie d'envoyer des messages aux serveurs de messagerie appropriés pour le routage et la livraison aux destinataires prévus. Il utilise le modèle client-serveur où le client est généralement un client ou un programme de messagerie, et le serveur est le serveur de messagerie

responsable de la réception, du traitement et de la transmission des messages électroniques. Le client se connecte au serveur et communique avec lui via une série de commandes et de réponses.

II.5 Développement Web

II.5.1 Définition

Le développement Web désigne de manière générale les tâches associées au développement de sites Web destinés à être hébergés via un intranet ou Internet. Le processus de développement web comprend, entre autres, la conception de sites web, le développement de contenu web, l'élaboration de scripts côté client ou côté serveur et la configuration de la sécurité du réseau.

C'est le codage ou la programmation qui permet de faire fonctionner un site Web, selon les exigences du propriétaire. Il traite principalement de l'aspect non conceptuel de la création de sites Web, qui comprend le codage et l'écriture du balisage.

Le développement Web va de la création de pages en texte brut à des applications Web complexes, des applications de réseaux sociaux et des applications commerciales électroniques.

II.5.2 Les type de développement web

Il existe trois types principaux de développement web :

II.5.2.1 Développement front-end

C'est un développement côté client qui concerne la création de l'interface utilisateur visible et interactive d'un site web ou d'une application web.

Un développeur front-end doit de maîtriser au moins trois langages de programmation que sont, HTML, CSS et JavaScript. Il a aussi des responsabilités dans le référencement naturel (SEO), la conception graphique et l'édition des images et photos du site. Mais aussi les différents tests (utilisabilité et accessibilité) ainsi que la performance du site web et sa compatibilité avec les différents navigateurs et format d'affichage (mobile, desktop).

II.5.2.2 Développement back-end

C'est un développement côté serveur qui est responsable de la partie cachée d'un site web ou d'une application web. Les développeurs back-end doivent créer le code et les programmes qui alimentent le serveur du site web, les bases de données et toutes les applications que contient le site internet. Ils utilisent un large éventail de langages différents côté serveur afin de construire des programmes compliqués. Parmi les langages les plus utilisés, citons PHP, Python, Java et Ruby, tandis que le SQL est couramment utilisé pour gérer et analyser les données dans les bases de données des sites web.

II.5.2.3 Développement full-stack

Le développement full-stack implique la maîtrise à la fois du développement front-end et du développement back-end. Les développeurs full-stack sont capables de travailler sur toutes les couches d'un site web ou d'une application web, de la conception de l'interface utilisateur à la mise en place des

fonctionnalités côté serveur. Ils ont une compréhension globale du développement web et peuvent gérer tous les aspects du projet [w23].

II.5.3 Classification des pages web

II.5.3.1 Page Web statique

C'est une page web dont le contenu est fixe. La page statique doit déjà exister sur le serveur, avant que l'on en face la demande d'affichage, l'intégralité du code qui la compose va être interprété et compris directement par le navigateur (page programmée = page affichée), la communication est selon les étapes suivantes:

- Le client demande au serveur à voir une page web.
- Le serveur lui répond en lui envoyant la page demandée.

Elle est écrite en langage HTML et peut inclure du CSS pour la mise en forme et du JavaScript pour des fonctionnalités simples sous un éditeur de texte, elle porte l'extension .html.



Figure II.3 : Fonctionnement d'une Page Web statique.

II.5.3.2 Page web dynamique

C'est une page Web qui n'existe pas en tant que telle sur le serveur Web mais qui est créée seulement lors de sa demande par le client qui veut l'affichée à travers son navigateur web. On dit alors que le serveur crée dynamiquement la page Internet à la demande.

Pour créer une page web dynamique, il est nécessaire de maîtriser les langages de programmation côté serveur et les technologies associées, ainsi que les bases de données et les concepts de développement web avancés.

La communication entre le client et le serveur se fait selon les étapes suivantes (cas d'utilisation de langage PHP) :

- Le client demande une page web avec du code PHP.
- Le serveur Web demande à l'interpréteur PHP d'exécuter le code PHP.
- L'interpréteur PHP demande les données à partir du SGBD.
- Le SGBD retourne les données.
- L'interpréteur PHP génère le code HTML et le renvoi au serveur.
- Le serveur envoi la page demandée au client (Sans aucun code PHP).



Figure II.4 : fonctionnement d'une Page Web dynamique.

II.6 Serveur http

II.6.1 Définition

Un serveur HTTP est un logiciel qui s'exécute sur un ordinateur ou un serveur et qui répond aux demandes des clients HTTP (navigateurs web) en fournissant des pages web, des fichiers et d'autres ressources via le protocole HTTP. Il gère les requêtes des clients, les traite et renvoie les réponses appropriées.

Le serveur HTTP joue un rôle essentiel dans l'architecture client-serveur du World Wide Web. Il écoute les requêtes provenant des clients sur un port spécifique (le port 80 pour HTTP ou le port 443 pour HTTPS) et utilise les informations fournies dans ces requêtes pour localiser et récupérer les ressources demandées.

II.6.2 Technologies et Scripts les plus utilisés pour les serveurs http

- **Common Gateway Interface (CGI)**

Comme mentionné précédemment, WWW est un exemple du modèle Client-serveur. Le client demande des informations (une page web) à partir du serveur web en utilisant un navigateur. Il s'agit simplement de données statiques.

Nous prévoyons un soutien dynamique de l'information. Pour ce faire, nous devons utiliser CGI. CGI sert de lien entre un serveur HTTP, une base de données et d'autres sources d'information. Le client peut exécuter le programme situé sur le serveur, que nous appelons un "programme CGI." Le serveur HTTP peut générer un document HTML de manière dynamique en exécutant un programme CGI et en le renvoyant au client. Nous pouvons concevoir des programmes CGI dans n'importe quelle langue, comme C, C++, Perl, et BASIC, etc. Cependant, nous voulons apprendre le langage plus efficace à mesure que nous l'implémentons.

Pour exécuter un programme CGI, nous devons utiliser une affectation URL telle que (<http://www.cpu.edu.tw/cgi-bidqueryxgi>) dans le navigateur. Lorsque le serveur reçoit la requête, l'application "query.cgi" est exécutée. Le CGI générera la sortie HTML dynamiquement en réponse aux demandes des clients, et le serveur renverra la sortie HTML au navigateur [16].

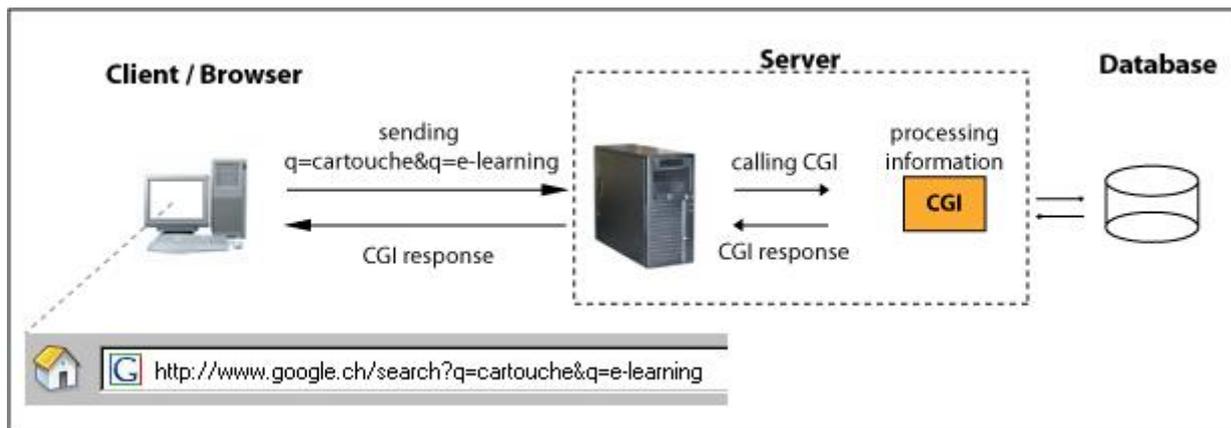


Figure II.5 : Fonctionnement de CGI [16].

- **JSP (Java Server Pages)**

Java Server Pages est une technologie pour développer des pages Web qui incluent du contenu dynamique, une page JSP peut modifier son contenu en fonction d'un certain nombre d'éléments variables, y compris l'identité de l'utilisateur, le type de navigateur de l'utilisateur, les informations fournies par l'utilisateur, et les sélections effectuées par l'utilisateur.

Une page JSP contient des éléments de langage de balisage standard, tels que des balises HTML, tout comme une page Web régulière. Cependant, une page JSP contient également des éléments JSP spéciaux qui permettent au serveur d'insérer du contenu dynamique dans la page.

Les éléments JSP peuvent être utilisés à diverses fins, comme la récupération d'informations à partir d'une base de données ou l'enregistrement des préférences des utilisateurs. Lorsqu'un utilisateur demande une page JSP, le serveur exécute les éléments JSP, fusionne les résultats avec les parties statiques de la page et renvoie la page composée dynamiquement au navigateur.

- **ASP (Active Server Pages)**

ASP est une technologie populaire pour créer des sites Web dynamiques créée par Microsoft. ASP, comme JSP, permet à un créateur de page d'insérer de la logique, comme le code VB Script et Script, dans les pages Web standard pour générer des éléments dynamiques.

La distribution standard fournit des composants pour l'accès à la base de données et plus, et des composants tiers sont disponibles. Lorsqu'une page ASP est demandée, le serveur exécute le code sur la page. Le résultat est inséré dans la page, et le navigateur reçoit la combinaison de matériel statique et dynamique.

Les ASP peuvent être intégrés à l'intérieur d'une page Web en HTML à l'aide de balises spéciales qui permettent au serveur Web de savoir que le code contenu dans ces balises doit être interprété afin de renvoyer des données (généralement du code HTML) pour le navigateur client.

- **PHP (Hypertexte Préprocesseur)**

PHP un langage de scripts coté serveur qui a été connue spécifiquement pour le web. Le code PHP est inclus dans une page html et sera exécuté à chaque fois qu'un visiteur affichera la page, il est interprété au niveau de serveur web et génère du code html ou toute autre donnée affichable dans le navigateur de l'utilisateur [17].

II.7 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons exploré les généralités sur le web, de l'origine de ce phénomène à son développement, un bref historique est abordé. Le principe de fonctionnement, son architecture et les différentes technologies qui le soutiennent.

Le web est une réalité incontournable de notre époque, et notre compréhension de ses généralités est le premier pas vers une utilisation responsable et éclairée de cet outil. En poursuivant notre exploration, nous continuerons à approfondir nos connaissances et à découvrir plus de détail sur le web.

Chapitre 3

Logiciels et langages utilisés dans le développement Web

III.1 Introduction

Le développement web consiste à créer des sites web et des applications à l'aide de langages de programmation et de logiciels spécifiques. Les langages de base tels que HTML, CSS et JavaScript sont utilisés pour créer la structure, la mise en page, le style et l'interactivité des sites web. Les développeurs peuvent également utiliser des langages back end tels que PHP, Python, Ruby ou Java pour développer des fonctionnalités côté serveur et des bases de données pour stocker et manipuler les données de l'application. Les serveurs web tels qu'Apache, Nginx et Microsoft IIS sont utilisés pour héberger et diffuser l'application sur Internet. En bref, le développement web nécessite l'utilisation de plusieurs langages de programmation et outils logiciels pour créer des applications web dynamiques et interactives.

III.2 Notions de base sur les langages de programmation web

III.2.1 Html

Le HTML (Hyper TextMarkup Langage) est un langage descriptif (pas un langage de programmation) qui permet de décrire l'apparence d'un document, comprenant diverses informations (textes, images, sons, animations, etc.), et d'établir des relations cohérentes entre ces informations grâce à des liens hypertextes.

Les avantages du langage HTML sont nombreux :

- Peut coûter cher en effet, un simple éditeur de texte suffit pour écrire votre premier document HTML.
- Relativement accessible
- C'est aussi un excellent moyen de surmonter les problèmes de compatibilité entre différents systèmes et formats informatiques.

Les documents HTML sont décrits à l'aide de BALISES (ou "TAGS" en anglais). Les balises sont séparées par les balises "<" et ">", avec le nom de la balise entre les deux. Nous utilisons des balises de début et de fin, qui définissent les propriétés de l'intervalle [18].

III.2.2 PHP

Le langage PHP (Pre Hyertext Processor) est un langage de programmation Web côté serveur, ce qui signifie que le serveur va interpréter le code PHP (langage de script) et générer du code HTML que le navigateur peut interpréter contenant les résultats de calculs ou de requêtes SQL adressés à un système de gestion de bases de données (SGBD). PHP permet d'ajouter des fonctionnalités de plus en plus complexes, d'avoir des sites dynamiques, de pouvoir gérer la gestion de boutique en ligne, de modifier des blogs, de créer des réseaux sociaux. Créé par Ramus Lerdorfen 1994, PHP est un langage libre simple ressemblant au C et au Perl tant dans la syntaxe que dans les commandes et sans restriction avec une large communauté mondiale [19], [20].

III.2.3 Les feuilles de styles CSS

Les feuilles de styles ont été créées pour permettre une prise en charge complète des aspects graphiques et des rendus sur différents supports tels que les écrans, les imprimantes, les synthèses vocales et les assistants personnels, entre autres. Elles ajoutent ainsi une couche graphique à la structure du document web.

Le langage CSS (Cascading Style Sheets ou feuilles de style en cascade) permet quant à lui de modifier la présentation des éléments X/HTML, tels que la couleur, la taille, la police de caractères, la position sur la page, la largeur, la hauteur, l'empilement, et tout ce qui concerne la mise en page d'un document X/HTML. Cette approche permet de modifier l'apparence d'un même document X/HTML sans changer sa structure, simplement en modifiant les règles CSS qui y sont appliquées. En séparant la structure et la présentation, la construction, la maintenance et l'évolution des pages web sont grandement facilitées [21], [22], [w25].

III.3 Les bases de données

Une base de données est une collection d'informations organisées de manière à faciliter l'accès, la gestion et la mise à jour de ces données. Les organisations utilisent les bases de données comme méthode de stockage, de gestion et de récupération de l'information.

Les données sont organisées en lignes, colonnes et tableaux, et sont indexées pour faciliter la recherche. Elles sont régulièrement mises à jour, complétées ou supprimées à mesure que de nouvelles informations sont ajoutées. Les bases de données contiennent souvent des agrégations d'enregistrements ou de fichiers de données tels que les transactions de vente, les catalogues de produits et les profils de clients [w26], [w27], [w28].

III.3.1 Les tables

Les tables de base de données sont un élément clé de tout système de gestion de base de données relationnelle (SGBDR). Elles sont utilisées pour stocker et organiser les données en un ensemble de lignes et de colonnes. Chaque colonne représente une propriété ou un attribut spécifique de l'entité qui est stockée dans la table, tandis que chaque ligne représente une instance ou un enregistrement de cette entité. Les tables sont reliées les unes aux autres par des clés primaires et étrangères, permettant ainsi de créer des relations entre les différentes entités.

La définition des tables de base de données inclut généralement les informations suivantes :

- Le nom de la table.
- Les noms et types de données de chaque colonne.
- Les clés primaires et étrangères.
- Les contraintes d'intégrité de données, telles que les règles de vérification et les contraintes de valeur par défaut.
- Les index et les vues [23], [24], [w29], [25].

III.3.2 La relation

En base de données, une relation est une association entre deux tables de données, généralement basée sur une clé primaire dans une table et une clé étrangère correspondante dans l'autre table. Cette relation permet aux utilisateurs de combiner les données de plusieurs tables en une seule vue, sans avoir à dupliquer les informations dans chaque table. Les relations sont essentielles pour garantir l'intégrité des données, ainsi que pour faciliter la recherche et l'analyse de données à travers plusieurs tables.

Il existe plusieurs types de relations en base de données, notamment :

- La relation "un à un" : chaque enregistrement dans la table A est associé à un seul enregistrement dans la table B, et chaque enregistrement dans la table B est associé à un seul enregistrement dans la table A.
- La relation "un à plusieurs" : chaque enregistrement dans la table A est associé à plusieurs enregistrements dans la table B, mais chaque enregistrement dans la table B est associé à un seul enregistrement dans la table A.
- La relation "plusieurs à plusieurs" : chaque enregistrement dans la table A est associé à plusieurs enregistrements dans la table B, et chaque enregistrement dans la table B est associé à plusieurs enregistrements dans la table A [26], [w30], [27].

III.3.3 les clés

Les garanties sur l'intégrité des données intégrées nativement dans le modèle relationnel pur repose sur la sémantique des concepts de clés primaires, alternatives et étrangères.

- **Clé primaire**

Une clé primaire est un attribut ou un groupe d'attributs qui identifie de manière unique chaque tuple (enregistrement) d'une table de base de données. Elle garantit que chaque enregistrement a une identité unique dans la table et permet d'établir des relations avec d'autres tables. Les clés primaires peuvent être constituées d'un seul attribut ou d'un groupe d'attributs. Dans une table, une seule clé primaire est autorisée.

- **Clés étrangères**

Une clé étrangère est une duplication de la clé primaire d'une table dans une autre table afin de traduire l'association conceptuelle entre les deux entités représentées par les deux tables. Ce concept est l'un des principaux concepts du modèle relationnel [28], [W31], [29].

III.3.4 Modèle relationnel

Le modèle relationnel est un modèle de données qui a été développé dans les années 1970 pour gérer les bases de données relationnelles. Son objectif principal était de fournir un moyen simple et facile d'accéder aux données. Ce modèle repose sur un seul concept, celui des relations mathématiques qui sont exprimées sous forme de tableaux. Les opérations sur les données, telles que la création, la suppression, l'insertion ou la mise à jour, sont réalisées à l'aide du langage déclaratif SQL (Structure Query Language).

Le modèle relationnel est toujours largement utilisé de nos jours, principalement en raison de ses nombreux avantages. Il est extrêmement efficace pour gérer de grandes quantités de données, il repose sur des fondements mathématiques solides avec l'algèbre relationnelle, et il propose des bases simples et cohérentes ainsi que des concepts faciles à comprendre et à utiliser pour la normalisation des données. Toutefois, ce modèle présente des limitations lorsqu'il est appliqué à des applications nécessitant des structures de données complexes, telles que la CAO (Conception Assistée par Ordinateur), le multimédia, les SIG (Systèmes d'Information Géographique), l'IA (Intelligence Artificielle), etc.

En raison de sa simplicité, de sa flexibilité et de sa facilité de maintenance, le modèle relationnel reste très populaire. Il est également conforme à la plupart des normes de l'industrie et peut être implémenté sur de nombreux systèmes de gestion de bases de données (SGBD) différents [30], [31].

III.3.5 Modélisation de données conceptuelle

La modélisation conceptuelle des données (MCD) est une méthode de représentation de la structure des données d'un système d'information à l'aide de concepts et de relations plutôt que de structures physiques ou techniques. Cette approche vise à faciliter la compréhension des besoins des utilisateurs et des processus métier, ainsi que la communication entre les différents acteurs impliqués dans le développement du système. Un modèle de données conceptuel est souvent représenté sous la forme d'un diagramme entité-relation (ER), montrant les entités d'un système (objets), les relations entre ces entités et les attributs des entités (attributs). Le modèle ER est utilisé dans la conception de bases de données relationnelles, le type de base de données le plus couramment utilisé dans les systèmes d'information.

La modélisation conceptuelle des données est une étape importante du processus de développement logiciel car elle permet de définir les besoins des utilisateurs et de concevoir des structures de données adaptées pour répondre à ces besoins. Elle peut également aider à identifier les erreurs de conception et les incohérences dans les exigences avant que le système ne soit construit [32], [33].

III.3.6 Le Système de Gestion de Bases de Données

Un Système de Gestion de Bases de Données (SGBD) peut être défini comme un logiciel qui permet de gérer une ou plusieurs bases de données, prenant en charge la structuration le stockage, la mise à jour et la maintenance des données il garantit également la qualité, la pérennité et la confidentialité des informations, tout en masquant la complexité des opérations. Un SGBD permet d'enregistrer, de rechercher, de modifier, de trier, de transformer ou d'imprimer des informations à partir d'une base de données. Il permet de rapporter les informations enregistrées et comprend des mécanismes pour assurer la continuité des informations, éviter la perte d'informations due à des pannes, assurer la confidentialité et permettre son utilisation par d'autres logiciels.

Les SGBD sont utilisés dans une grande variété d'applications, allant des sites web et des applications mobiles aux systèmes de gestion de la chaîne d'approvisionnement et des ressources humaines. Il se compose généralement de deux parties distinctes : la partie client et la partie serveur.

La partie client est l'interface utilisateur permettant de communiquer avec le SGBD. Elle permet de créer et de modifier la structure de la base de données, d'interroger la base de données pour récupérer des données spécifiques et de modifier ces données si nécessaire. Les exemples de clients de base de données incluent les outils de requête, les outils de conception de base de données et les interfaces utilisateur personnalisées. La partie serveur est la partie du SGBD qui gère réellement la base de données. Elle stocke les données, gère les transactions et assure la sécurité et l'intégrité des données stockées. Les exemples de SGBD serveurs incluent MySQL, Oracle et Microsoft SQL Server [34], [W32], [35], [36].

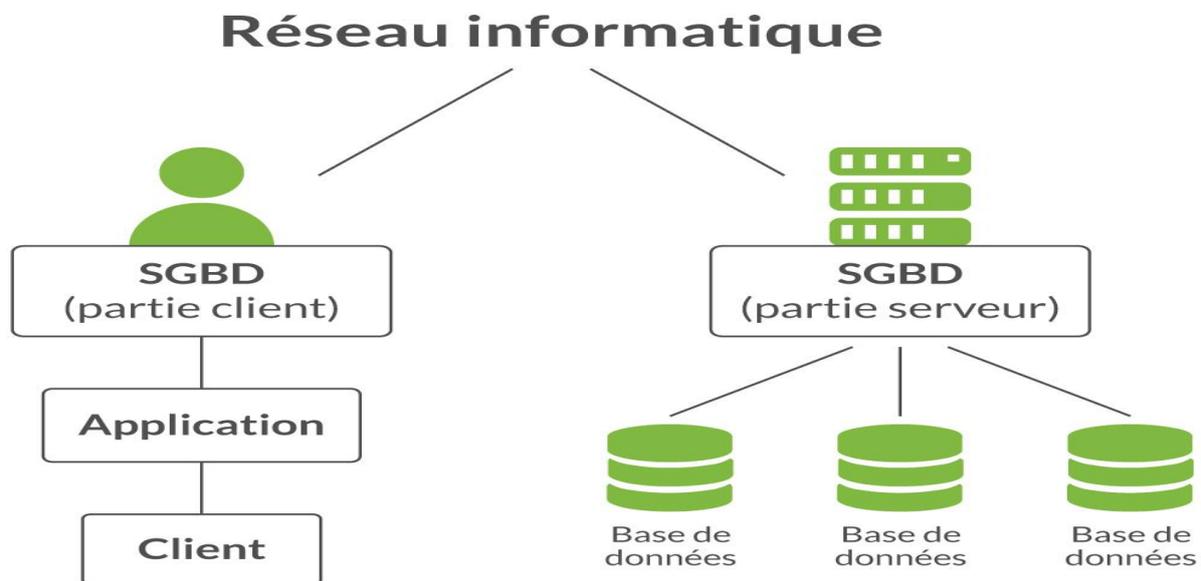


Figure III.1 : Architecture d'un SGBD (ici, client-serveur) [W33].

III.3.6.1 Microsoft SQL Server (MS-SQL)

Server Microsoft SQL Server est un SGBD développé et vendu par Microsoft, qui peut fonctionner sous Windows, Linux et Mac OS. Microsoft SQL Server est un serveur de base de données relationnelle, et en tant que tel, il fournit tous les éléments pour stocker les données de manière structurée, ainsi que les outils nécessaires pour manipuler les données via SQL. Grâce à Transact SQL (T-SQL), il est également possible de définir des traitements procéduraux directement dans la base de données. Ces processus seront disponibles pour tous les utilisateurs de la base de données, à condition qu'ils aient les privilèges nécessaires. Vous pouvez conserver les définitions de ces procédures et les rendre configurables en créant des procédures et des fonctions. Le traitement du programme peut également être

mis en œuvre pour définir des contraintes d'intégrité complexes, qui deviendront des déclencheurs ou des déclencheurs pour la base de données [37] [38].

III.3.6.2 Microsoft Access SQL

Microsoft Access (également appelé Access) est une application pour travailler avec des bases de données. Cette application présente plusieurs avantages par rapport aux autres applications de base de données en termes de facilité d'utilisation et de convivialité de l'application dans la communauté. L'application est un package d'application publié par Microsoft Corporation nommé Microsoft Office .L'application Access est un package d'application avec Microsoft Office, qui est aujourd'hui le logiciel d'application bureautique le plus utilisé en Indonésie. Comme les autres Microsoft, Access présente des avantages dans l'interaction utilisateur-ordinateur. Diverses installations de soutien sont fournies dans le programme pour la commodité des utilisateurs. Afin de faciliter l'exécution du programme par l'utilisateur, un assistant est également fourni, ce qui est pratique pour l'utilisateur lorsqu'il rencontre des difficultés lors du démarrage de la création d'une base de données :

1. Tables, créez des tables dans Access à l'aide des trois fonctionnalités fournies, à savoir l'utilisation du mode Création, des assistants et de la saisie de données.
2. La requête, sous forme de tableau, est le support pour manipuler les tableaux.
3. Formulaire, utilisé comme interface multimédia entre l'utilisateur et la base de données. Un formulaire est une fenêtre utilisée pour entrer ou effectuer une action sur une table ou une base de données.
4. Rapports, fournissant un support aux utilisateurs d'informations de base de données pour créer des rapports [39].

III.3.6.3 SGBD Oracle

Oracle est un Système de Gestion de Bases de Données relationnelles (SGBD) développé par Oracle Corporation. Il est largement utilisé dans le monde des affaires et considéré comme l'un des SGBD les plus populaires. Il propose une multitude de fonctionnalités telles que la gestion de données, la sécurité, la sauvegarde et la récupération, la réplication, la gestion des transactions et des performances. Les outils de développement sont également fournis pour faciliter la création et la gestion de bases de données, tandis que les outils de surveillance permettent de suivre les performances du système et d'identifier les problèmes éventuels.

Oracle est compatible avec plusieurs plateformes, y compris Windows, Linux et Unix.

Les principales caractéristiques d'Oracle incluent :

- Haute disponibilité et fiabilité.
- Scalabilité horizontale et verticale.
- Gestion de la sécurité des données.
- Fonctionnalités de sauvegarde et de récupération.

- Prise en charge de SQL et de PL/SQL.

Oracle utilise une architecture client-serveur dans laquelle les clients accèdent à la base de données via un serveur Oracle. Le serveur gère les requêtes des clients, les transactions et l'accès aux données [w32], [w33].

III.3.6.4 MySQL

MySQL est édité par la société suédoise MySQL De par sa gratuité et ses performances, il est très apprécié pour la création de sites Internet. Il est disponible pour plusieurs plateformes, dont Linux et Windows. MySQL est un serveur de base de données relationnelle Un serveur de base de données stocke les données dans des tables séparées au lieu de tout mettre dans une seule table. Cela améliore la vitesse et la flexibilité globales. Ces tables sont liées par des relations définies, qui permettent de combiner des données entre plusieurs tables lors de requêtes basées sur le langage de requête SQL (Structured Query Language), le langage standard pour le traitement des bases de données. Le serveur MySQL peut fonctionner en mode client/serveur. Il contrôle l'accès aux données pour s'assurer que plusieurs utilisateurs peuvent utiliser la même base de données en même temps. Le serveur MySQL offre de nombreuses fonctionnalités puissantes. Ses possibilités de connexion, sa vitesse MySQL offre également des fonctionnalités avancées, telles que la réplication de base de données pour les systèmes distribués, la sécurité avancée pour protéger les données sensibles, et la gestion des transactions pour garantir l'intégrité des données. Il existe également une large communauté de développeurs et de contributeurs qui proposent des extensions et des plugins pour étendre les fonctionnalités de MySQL [42], [w34], [w35].

III.4 Les serveurs web

Un serveur web peut faire référence à des composants logiciels (software) ou à des composants matériels (hardware) ou à des composants logiciels et matériels qui fonctionnent ensemble. Au niveau des composants matériels un serveur Web est un ordinateur qui stocke les fichiers qui composent un site Web (tels que des documents HTML, des images, des feuilles de style CSS, des fichiers JavaScript) et les envoie aux appareils des utilisateurs qui visitent le site Web. Cet ordinateur est connecté à Internet et est généralement accessible via un nom de domaine, par exemple Au niveau des composants logiciels, le serveur Web contient les différents éléments qui contrôlent la façon dont les utilisateurs accèdent aux fichiers hébergés. Il y aura au moins un serveur HTTP. Un serveur HTTP est un logiciel qui comprend les URL et le protocole HTTP (le protocole utilisé par les navigateurs pour afficher les pages Web). Au niveau le plus simple, chaque fois qu'un navigateur a besoin d'un fichier hébergé sur un serveur Web, le navigateur demande (on dit qu'il envoie une requête) ce fichier via HTTP. Lorsque la requête atteint le bon serveur Web (matériel), le serveur HTTP (logiciel) renvoie le document demandé, également grâce à HTTP. Le serveur web est généralement installé sur un ordinateur dédié, appelé serveur, et est accessible via une adresse IP ou un nom de domaine. Il peut gérer plusieurs sites web ou applications simultanément en

utilisant des ports différents. Certains exemples de serveurs web populaires sont Apache, Nginx, IIS, Lighttpd, etc. [w36], [w37].

III.4 .1 types de serveurs web

III.4.1.1 Serveur Apache

Apache est le type de serveur le plus utilisé au monde. C'est un logiciel gratuit qui vous permet de créer et de tester des sites sur votre propre ordinateur sans hébergement externe. Apache est le serveur le plus populaire sur Internet. Il s'agit d'une application qui s'exécute sur des systèmes d'exploitation de type Unix, mais qui a maintenant été portée sur de nombreux systèmes, y compris Microsoft Windows. Apache est le résultat de nombreux correctifs logiciels, ce qui en fait une solution très sécurisée. Par conséquent, dès que des bogues ou des failles de sécurité sont détectés, le serveur corrige rapidement ces problèmes et publie une nouvelle version de l'application. Apache dispose désormais de nombreuses fonctionnalités, notamment la possibilité de définir des configurations spécifiques pour chaque fichier ou répertoire partagé, et la possibilité de définir des restrictions d'accès de fichiers. Il peut également prendre en charge la sécurité des sites web en utilisant des protocoles tels que SSL/TLS pour chiffrer les communications entre le serveur et les clients.

L'architecture modulaire d'Apache permet aux utilisateurs de personnaliser les fonctionnalités et de les ajouter à leur installation, en utilisant des modules tiers ou en créant leurs propres modules. Cette flexibilité en fait un choix populaire pour les sites web de toutes tailles, des petits sites personnels aux grandes entreprises [w38], [w39].

III.4.1.2 Internet information services IIS

Internet Information Services (IIS) est un serveur Web produit par Microsoft Corporation. IIS est utilisé avec le système d'exploitation Microsoft Windows et est en concurrence avec Apache centré sur Microsoft, le serveur Web le plus populaire utilisé avec les systèmes basés sur Unix/Linux.

Utilisé pour échanger du contenu Web statique et dynamique avec les internautes. IIS peut être utilisé pour héberger, déployer et gérer des applications Web à l'aide de technologies telles qu'ASP.NET et PHP.

IIS utilise divers protocoles pour communiquer et échanger des données avec des ordinateurs clients ou distants, tels que HTTP, SMTP et FTP. En tant que produit principal de Windows, IIS est intégré à Windows Server et s'exécute sur le système d'exploitation Windows. Vous pouvez utiliser des utilitaires tiers pour exécuter IIS sur Linux et MacOS, mais il est généralement moins stable et moins performant [w40], [w41], [w42], [43].

III.4.1.3 Nginx

Nginx est un serveur Web open source léger et rapide pour l'hébergement de sites Web hautement disponibles et fortement chargés. Il a été créé par Igor Sysoev en 2004 et est maintenant maintenu par Nginx Inc. Nginx prend en charge les protocoles HTTP, HTTPS et SMTP, ainsi que le contenu multimédia en

streaming. Nginx est souvent utilisé comme proxy inverse pour équilibrer la charge entre plusieurs serveurs Web et améliorer les performances.

Nginx est fréquemment utilisé comme un reverse proxy pour répartir la charge sur plusieurs serveurs web, permettant ainsi d'optimiser les performances. En outre, il peut assurer la gestion de la mise en cache, la compression, ainsi que la sécurisation du trafic web. Grâce à sa capacité à traiter un grand nombre de connexions simultanées tout en utilisant efficacement les ressources système, Nginx s'avère être un choix approprié pour l'hébergement de sites web très fréquentés [w43], [w44].

III .4.2 Les protocoles utilisés dans les serveurs web

III.4.2.1 Protocole http

HTTP est un protocole de communication client-serveur utilisé pour transférer des données sur le World Wide Web. Il est utilisé pour récupérer des ressources telles que des pages web, des images, des vidéos, des fichiers audio, etc. sur des serveurs web à travers des navigateurs web tels que Chrome, Firefox, Safari, etc.

Le protocole HTTP est basé sur une architecture client-serveur où le client envoie une demande HTTP à un serveur, et le serveur répond avec une réponse HTTP. Les requêtes HTTP sont généralement effectuées à l'aide de la méthode GET, qui demande une ressource spécifique, ou de la méthode POST, qui envoie des données à un serveur pour traitement.

Les réponses HTTP contiennent des informations telles que le code d'état, le type de contenu, l'entête de réponse et le corps de la réponse. Les codes d'état HTTP sont utilisés pour indiquer le succès ou l'échec de la requête, tels que 200 OK pour une réponse réussie, 404 Not Found pour une ressource introuvable, ou 500 Internal Server Error pour une erreur de serveur.

HTTP a été développé par le World Wide Web Consortium (W3C) et est continuellement mis à jour pour améliorer la sécurité, les performances et la fonctionnalité. La version la plus récente est HTTP/3, qui utilise le protocole de transport QUIC pour améliorer la vitesse et la sécurité des connexions web [W45], [W46].

III.4.2.2 protocole HTTPS

HTTPS est un protocole de communication client-serveur sécurisé utilisé pour transférer des données sur le World Wide Web. Il est utilisé pour récupérer des ressources telles que des pages web, des images, des vidéos, des fichiers audio, etc. sur des serveurs web à travers des navigateurs web tels que Chrome, Firefox, Safari, etc.

Contrairement à HTTP, HTTPS utilise le chiffrement SSL/TLS pour sécuriser les données en transit entre le client et le serveur. Le chiffrement SSL/TLS utilise des clés publiques et privées pour chiffrer et déchiffrer les données, empêchant ainsi les pirates de voir les données en transit.

Les sites web qui utilisent HTTPS ont une URL commençant par "https://" au lieu de "http://". Les navigateurs modernes affichent également un cadenas vert dans la barre d'adresse pour indiquer qu'une connexion HTTPS est établie.

HTTPS est particulièrement important pour les sites web qui traitent des données sensibles, telles que les informations de connexion, les informations de paiement et les informations personnelles. Il est également important pour la confidentialité des utilisateurs, car HTTPS empêche les pirates de voir ou de modifier les données en transit [w47], [w48].

III.4.2.3 Protocole FTP

FTP est un protocole de communication client-serveur utilisé pour transférer des fichiers entre des ordinateurs sur un réseau. Il permet aux utilisateurs d'envoyer et de recevoir des fichiers, ainsi que de naviguer et de gérer des fichiers sur des serveurs FTP distants.

FTP utilise deux canaux de communication : un canal de commande pour les commandes et les réponses, et un canal de données pour le transfert des fichiers. Les clients FTP envoient des commandes telles que "LIST" pour afficher la liste des fichiers sur le serveur, "GET" pour télécharger un fichier du serveur, et "PUT" pour télécharger un fichier sur le serveur. Les réponses du serveur FTP incluent des codes numériques qui indiquent si la commande a été exécutée avec succès ou non.

FTP est souvent utilisé pour transférer des fichiers volumineux ou un grand nombre de fichiers, car il est généralement plus rapide que les autres méthodes de transfert de fichiers, telles que le courrier électronique ou le partage de fichiers sur le Cloud.

Cependant, FTP n'est pas sécurisé car les données sont transférées en clair, ce qui signifie que les pirates peuvent intercepter les données en transit. Pour résoudre ce problème, les protocoles FTP sécurisés tels que SFTP (Secure File Transfer Protocol) et FTPS (FTP Secure) ont été développés. SFTP utilise le chiffrement SSH pour sécuriser les données en transit, tandis que FTPS utilise le chiffrement SSL/TLS [w49], [W50], [W51].

III.4.2.4 protocole SMTP

SMTP est un protocole de communication client-serveur utilisé pour transférer des courriers électroniques sur un réseau. Il est utilisé pour envoyer des courriels à partir d'un client de messagerie vers un serveur de messagerie, qui transmet ensuite le courriel à son destinataire final.

SMTP utilise le port 25 pour les communications non cryptées et le port 465 pour les communications cryptées. Il est capable de gérer des courriers électroniques avec des pièces jointes, des en-têtes, des corps de messages et d'autres informations.

Le processus d'envoi d'un courrier électronique via SMTP implique plusieurs étapes. Tout d'abord, le client de messagerie se connecte au serveur de messagerie SMTP et envoie les informations de l'expéditeur, du destinataire et du corps du message. Ensuite, le serveur SMTP vérifie si le destinataire est valide et transmet

le courriel au serveur de messagerie du destinataire. Le serveur de messagerie du destinataire stocke ensuite le courrier électronique dans la boîte aux lettres du destinataire.

SMTP est souvent utilisé conjointement avec d'autres protocoles de messagerie, tels que POP3 (Post Office Protocol version 3) ou IMAP (Internet Message Access Protocol), pour récupérer les courriels des serveurs de messagerie [W52], [W53], [W54].

III.4.2.5 protocole DNS

Le protocole DNS est un protocole de communication utilisé pour résoudre les noms de domaine en adresses IP. Les noms de domaine sont des identificateurs textuels faciles à retenir, tels que "google.com" ou "facebook.com", qui sont utilisés pour accéder à des ressources sur Internet. Les adresses IP, en revanche, sont des identificateurs numériques qui identifient de manière unique chaque périphérique sur un réseau.

Lorsqu'un utilisateur saisit un nom de domaine dans son navigateur web, le navigateur envoie une requête DNS pour résoudre le nom de domaine en adresse IP. Cette requête est envoyée à un serveur DNS, qui effectue une recherche dans sa base de données pour trouver l'adresse IP correspondante. Si le serveur DNS ne possède pas l'information demandée, il transmet la requête à d'autres serveurs DNS jusqu'à ce qu'une réponse soit trouvée.

Le protocole DNS utilise généralement le port 53 pour les communications. Il est essentiel pour le fonctionnement d'Internet, car il permet aux utilisateurs d'accéder facilement aux ressources en ligne sans avoir à se souvenir des adresses IP numériques [W55], [W56].

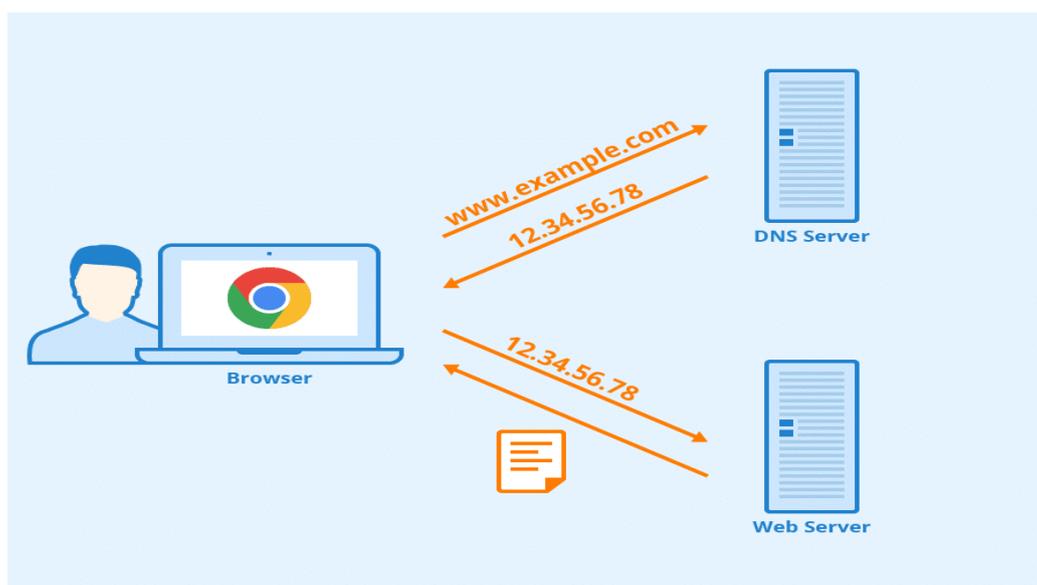


Figure III.2 : Fonctionnement de DNS [W57].

III.4.3 Notion d'URL

URL (Uniform Resource Locator) est une chaîne de caractères qui identifie l'emplacement d'une ressource sur Internet et permet effectuer une variété d'opérations sur la ressource, comme l'accès, la mise à jour, le remplacement, la recherche d'attributs.

L'URL est une partie importante de l'infrastructure du World Wide Web (WWW) et est utilisée pour accéder à divers types de ressources tels que des pages web, des images, des fichiers audio et vidéo, des services web, Une URL est composée de plusieurs parties, qui peuvent être divisées en trois parties principales :

La première partie de l'URL indique le protocole, par exemple `http://` ou `https://`. Le protocole est un accord commun utilisé pour la communication, dans ce cas en utilisant le protocole HTTP (HyperText Transfer Protocol).

La deuxième partie de l'URL indique l'adresse du serveur où la ressource est stockée, par exemple `www.microsoft.com` pour le site web de Microsoft Corporation. Ensuite, la troisième partie de l'URL est le chemin du fichier, qui indique l'emplacement et le nom du document ou du programme sur ce serveur [44], [45], [46], [47].



Figure III.3 : Exemple d'URL simple [W57].

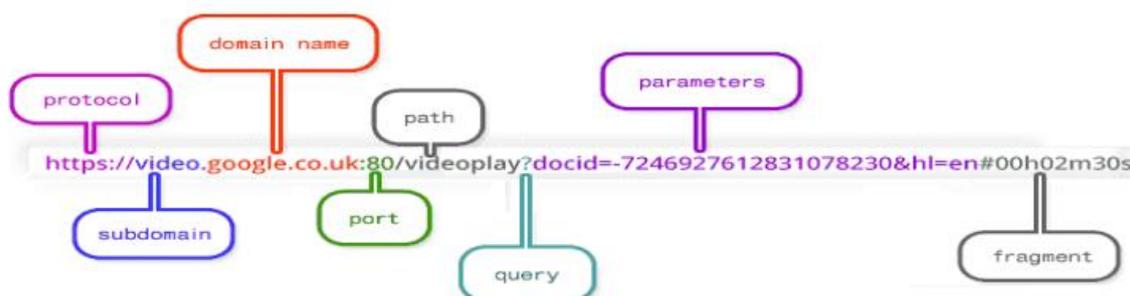


Figure III.4 : Exemple d'URL plus complexe [W57].

III.5 Conclusion

Les logiciels et langages sont essentiels pour développer des sites web et applications en ligne. Les langages de programmation tels que HTML, CSS, PHP ont des fonctionnalités spécifiques pour la création de pages web et la gestion de données. Les outils de développement tels que les éditeurs de texte, IDE et Framework améliorent la productivité et la qualité du code. Le choix des langages et outils dépend des besoins et préférences des développeurs. Une bonne combinaison de langages et outils peut contribuer à créer des sites web performants et attrayants.

Chapitre IV

Conception et implémentation

IV.1 Introduction

La conception c'est la phase qui permet de d'écrire la manière dont le système doit être construit. Pour cela, nous allons établir des diagrammes d'activité. Ses diagrammes sont la représentation graphique des interactions entre les utilisateurs et le système classés par ordre chronologique.

Après on entame la partie réalisation qui est l'étape la plus cruciale vu qu'elle traite l'onglet pratique du projet et dans laquelle on s'assure que le système est prêt pour être exploité par les utilisateurs finaux. Nous aborderons la structure de la base de données, ainsi que les outils et logiciels utilisés tout au long du développement. De plus, nous explorerons quelques interfaces utilisateur (IHM) et fournirons un aperçu des codes implémentés pour illustrer les concepts abordés.

IV.2 Exposition de la problématique

IV.2.1 Présentation de l'établissement UMBB

L'Université M'Hamed Bougara de Boumerdès (UMBB) est une université algérienne située dans la ville de Boumerdès, en Algérie. Fondée en 1998.

L'Université est l'une des principales institutions d'enseignement supérieur en Algérie et joue un rôle important dans le développement de l'éducation et de la recherche dans le pays.

UMBB propose une large gamme de programmes d'études dans divers domaines, compte plusieurs facultés et instituts qui offrent des programmes de premier cycle, des cycles supérieurs et des programmes de recherche.

L'Université M'Hamed BOUGARA comporte six Facultés et un Institut :

- Faculté des Sciences (Campus sud - Boumerdès).
- Faculté de Technologie (Campus ouest - Boumerdès).
- Faculté des Hydrocarbures et de la Chimie (Campus nord - Boumerdès).
- Faculté des Sciences Economiques, Commerciales et des Sciences de Gestion (Campus nord - Boumerdès).
- Faculté de Droit (Campus de Boudouaou).
- Faculté des Lettres et des Langues (Campus de Boudouaou).
- Institut de Génie Electrique et Electronique (Campus centre - Boumerdès) [W69].

IV.2.2 L'emails professionnels

Le rôle des e-mails professionnels universitaires est de faciliter la communication et la coordination au sein de l'environnement universitaire, impliquant les étudiants, les professeurs, le personnel administratif et les autres membres de la communauté universitaire.

- **Communication entre les membres de la communauté universitaire**

Les e-mails professionnels universitaires permettent une communication efficace entre les étudiants, les professeurs, le personnel administratif et les autres membres de la communauté universitaire. Ils facilitent l'échange d'informations importantes.

- **Collaboration entre les étudiants et les professeurs, Communication administrative**

Les e-mails professionnels universitaires sont utilisés pour la communication administrative entre les étudiants et le personnel administratif.

- **Authentification des expéditeurs**

La sécurité des e-mails professionnels comprend également des mécanismes d'authentification des expéditeurs pour garantir que les messages proviennent bien de l'expéditeur indiqué. Des technologies telles que le SPF...

- **Archivage et conformité réglementaire**

La sécurité des e-mails professionnels peut également inclure des mécanismes d'archivage pour conserver les messages conformément aux exigences légales et réglementaires. Cela garantit la traçabilité et la disponibilité des e-mails pour des audits ou des enquêtes éventuelles.

IV.2.3 Inscription universitaire

L'inscription universitaire est le processus par lequel les étudiants s'inscrivent officiellement dans une université ou un établissement d'enseignement supérieur. Elle comprend des formalités administratives, le choix des programmes d'études, la sélection des cours, le paiement des frais de scolarité et l'obtention d'une carte d'étudiant. L'inscription permet aux étudiants de commencer leur parcours académique et de bénéficier des services et des ressources offerts par l'université pour faciliter leur intégration et leur réussite.

IV.2.4 L'objectif

L'objectif de la création d'une plateforme automatisée d'inscription universitaire est de simplifier et d'accélérer le processus d'inscription en utilisant des technologies de l'automatisation. Cette plateforme vise à remplacer les processus manuels et papier par des fonctionnalités numériques, ce qui permet de gagner du temps et d'améliorer l'efficacité. Les avantages d'une telle plateforme automatisée incluent la réduction des erreurs, la centralisation des informations, la disponibilité 24h/24 et 7j/7, la rapidité du traitement des demandes d'inscription, la gestion en temps réel des candidatures et la génération automatisée de confirmations d'inscription. Elle peut également permettre la collecte sécurisée des informations personnelles des étudiants et le suivi des paiements des frais de scolarité. En résumé, la création d'une plateforme automatisée d'inscription universitaire vise à simplifier et à accélérer le processus d'inscription, offrant ainsi une expérience plus fluide et efficace tant pour les étudiants que pour les établissements d'enseignement supérieur.

IV.3 Les diagrammes d'application

IV.3.1 Diagramme d'activité d'inscription et authentification d'un user

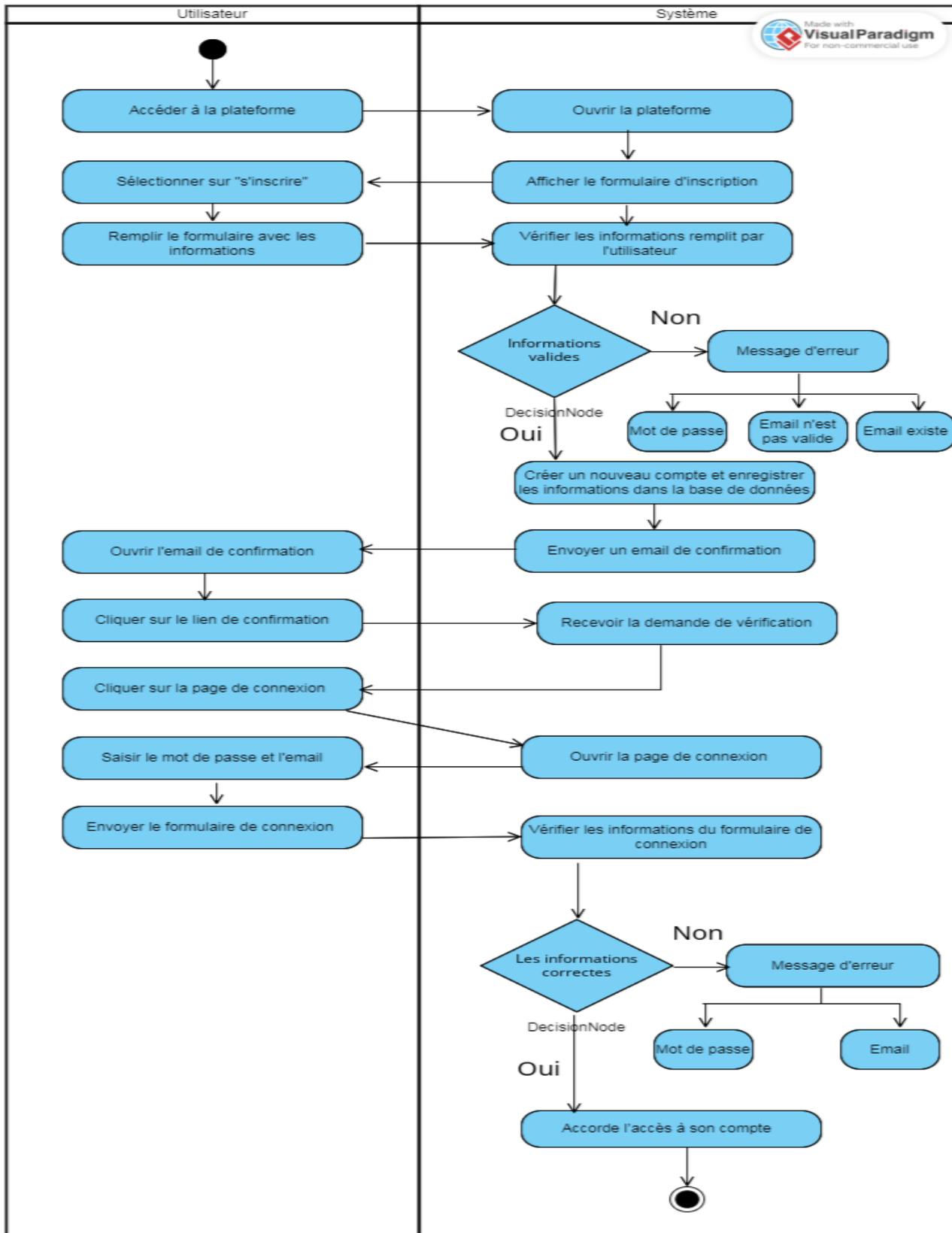


Figure IV.1 : Diagramme d'activité d'inscription et authentification d'un user.

IV.3.2 Diagramme d'activité d'inscription étude, bourse et transport

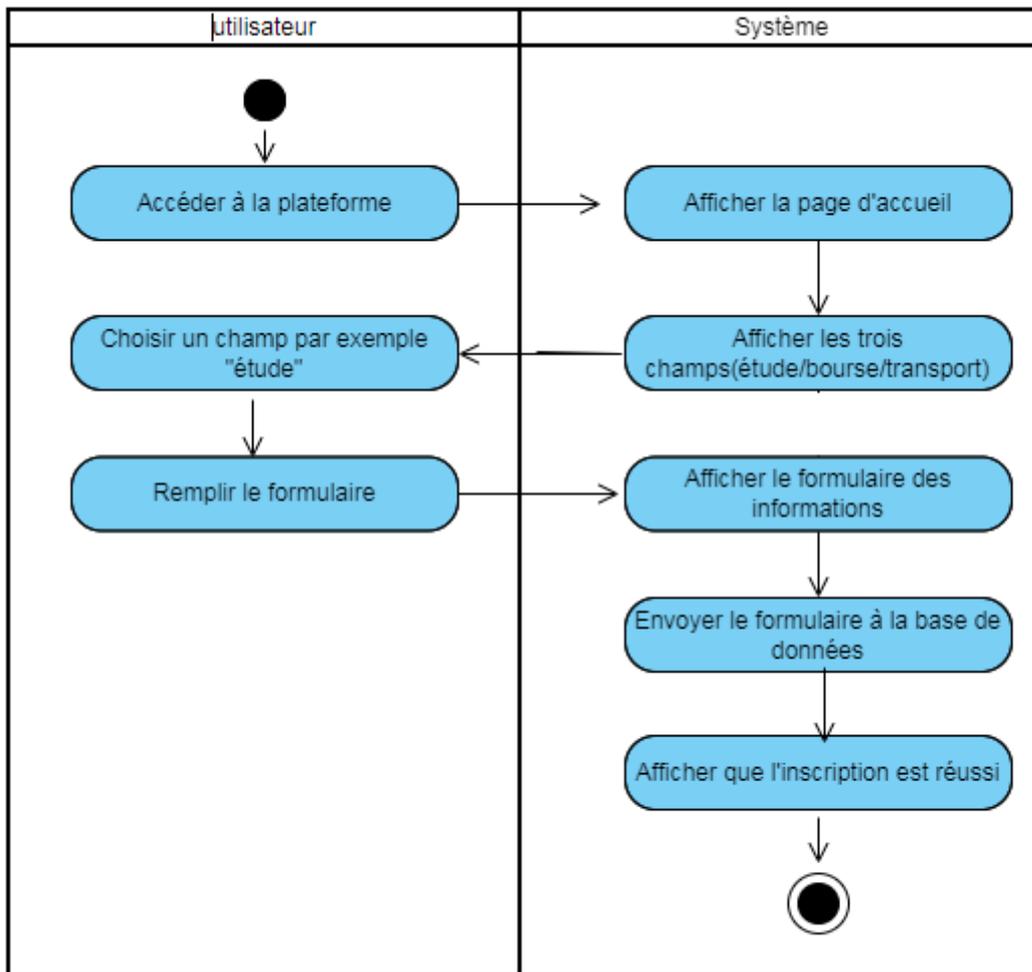


Figure IV.2 : Diagramme d'activité d'inscription étude, bourse et transport

On a fait le même diagramme pour les trois inscriptions par ce que c'est la même procédure.

IV.3.3 Diagramme d'activité d'inscription pour avoir un email professionnel

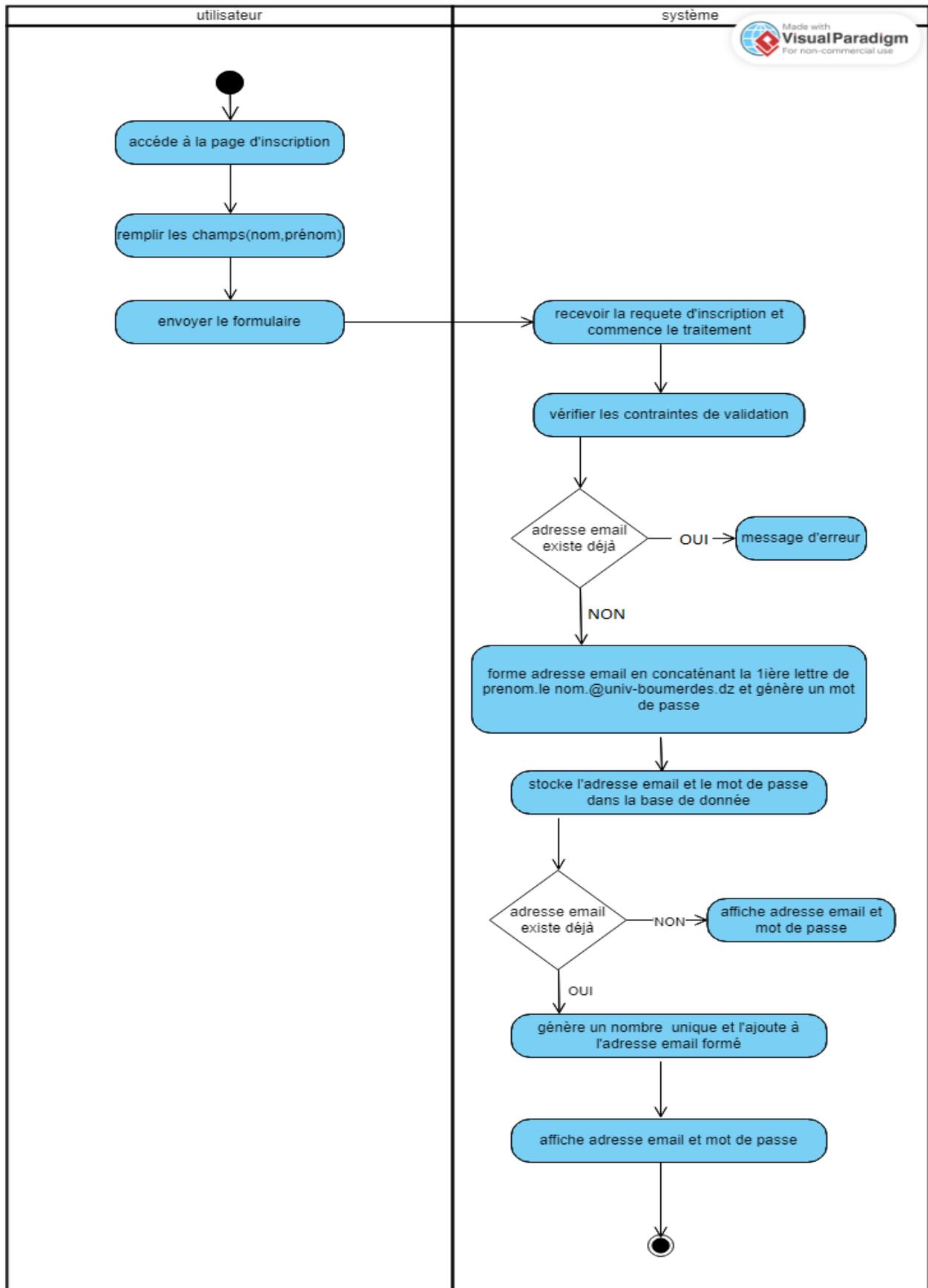


Figure IV.3 : Diagramme d'activité d'inscription pour avoir un email professionnel.

IV.4 Structure de la base de données

IV.4.1 Modèle relationnel

- Users (matricule [pk], name, email, password, code).
- Faculty (id [pk], name).
- Domaine (id[pk], name, id_fac [fk]).
- Filiere (id[pk], name,id_dom[fk]).
- Specialityl (id[pk], name,id_fil[fk]).
- Specialitym (id[pk], name,id_fil[fk]).
- Niveau (id[pk], name).
- etudiantl1 (id[pk], matricule[fk],, nom, prenom, sexe, ddn, ldn, nat, email, tel, adresse , adb, nomar,prenomar, id_fac[fk] , id_dom[fk] , images).
- etudiantl2 (id[pk], matricule[fk], nom, prenom, sexe, ddn, ldn, email, tel, nomar, prenomar, id_fac[fk], id_dom[fk], id_fil[fk], id_spi[fk], images).
- etudiantl3 (id[pk],, matricule[fk],, nom, prenom, sexe, ddn, ldn, email, tel, nomar, prenomar, id_fac[fk], id_dom[fk], id_fil[fk], id_spi[fk], images).
- etudiantm1_2 (id[pk], matricule[fk],, nom, prenom, sexe, ddn, ldn, email, tel, nomar, prenomar, id_fac[fk], id_dom[fk], id_fil[fk], id_spi[fk], images).
- bourse (id[pk], matricule[fk],nom , prenom ,id_niv[fk] ,images).
- transport (id[pk], matricule[fk], nom, prenom, ddn ,id_niv[fk],ligne ,images).
- Getemailpro ((id[pk], matricule[fk],nom, prenom).
- Emailpro (id[pk], email, mot_de_passe, id_get[fk]).

IV.4.2 Les tables

<p>dbinscription users</p> <ul style="list-style-type: none"> matricule : int(25) name : varchar(128) email : varchar(128) password : varchar(128) code : varchar(255) 	<p>dbinscription speciality13</p> <ul style="list-style-type: none"> id : int(11) name : varchar(50) id_fil : int(11) 	<p>dbinscription filiere</p> <ul style="list-style-type: none"> id : int(11) name : varchar(100) id_dom : int(11)
<p>dbinscription etudiant1</p> <ul style="list-style-type: none"> id : int(11) matricule : int(25) nom : varchar(30) prenom : varchar(30) sexe : varchar(25) ddn : date ldn : varchar(25) nat : varchar(25) email : varchar(100) tel : int(25) adresse : varchar(100) adb : int(25) nomar : varchar(30) prenomar : varchar(30) id_fac : int(11) id_dom : int(11) images : text 	<p>dbinscription etudiant2</p> <ul style="list-style-type: none"> id : int(11) matricule : int(25) nom : varchar(30) prenom : varchar(30) sexe : varchar(25) ddn : date ldn : varchar(25) email : varchar(100) tel : int(25) nomar : varchar(30) prenomar : varchar(30) id_fac : int(11) id_dom : int(11) id_fil : int(11) id_spi : int(11) images : text 	<p>dbinscription etudiant3</p> <ul style="list-style-type: none"> id : int(11) matricule : int(25) nom : varchar(30) prenom : varchar(30) sexe : varchar(25) ddn : date ldn : varchar(25) email : varchar(100) tel : int(25) nomar : varchar(30) prenomar : varchar(30) id_fac : int(11) id_dom : int(11) id_fil : int(11) id_spi : int(11) images : text

Figure IV.4 : Tables de la base de données partie 1.

dbinscription etudiantm1_2 id : int(11) # matricule : int(25) nom : varchar(30) prenom : varchar(30) sexe : varchar(25) ddn : date ldn : varchar(25) email : varchar(100) # tel : int(25) nomar : varchar(30) prenomar : varchar(30) # id_fac : int(11) # id_dom : int(11) # id_fil : int(11) # id_spi : int(11) images : text	dbinscription bourse id : int(11) # matricule : int(25) nom : varchar(30) prenom : varchar(30) # id_niv : int(11) images : text	dbinscription niveau id : int(11) name : varchar(25)
	dbinscription transport id : int(11) # matricule : int(25) nom : varchar(30) prenom : varchar(30) ddn : date # id_niv : int(11) ligne : varchar(25) images : text	dbinscription emailpro id : int(11) email : varchar(100) mot_de_passe : varchar(255) # id_get : int(11)
dbinscription faculty id : int(11) name : varchar(100)	dbinscription specialitym1 id : int(11) name : varchar(50) # id_fil : int(11)	dbinscription getemailpro id : int(11) # matricule : int(11) nom : varchar(30) prenom : varchar(30)

Figure IV.5 : Tables de la base de données partie 2.

IV.4.3 MCD

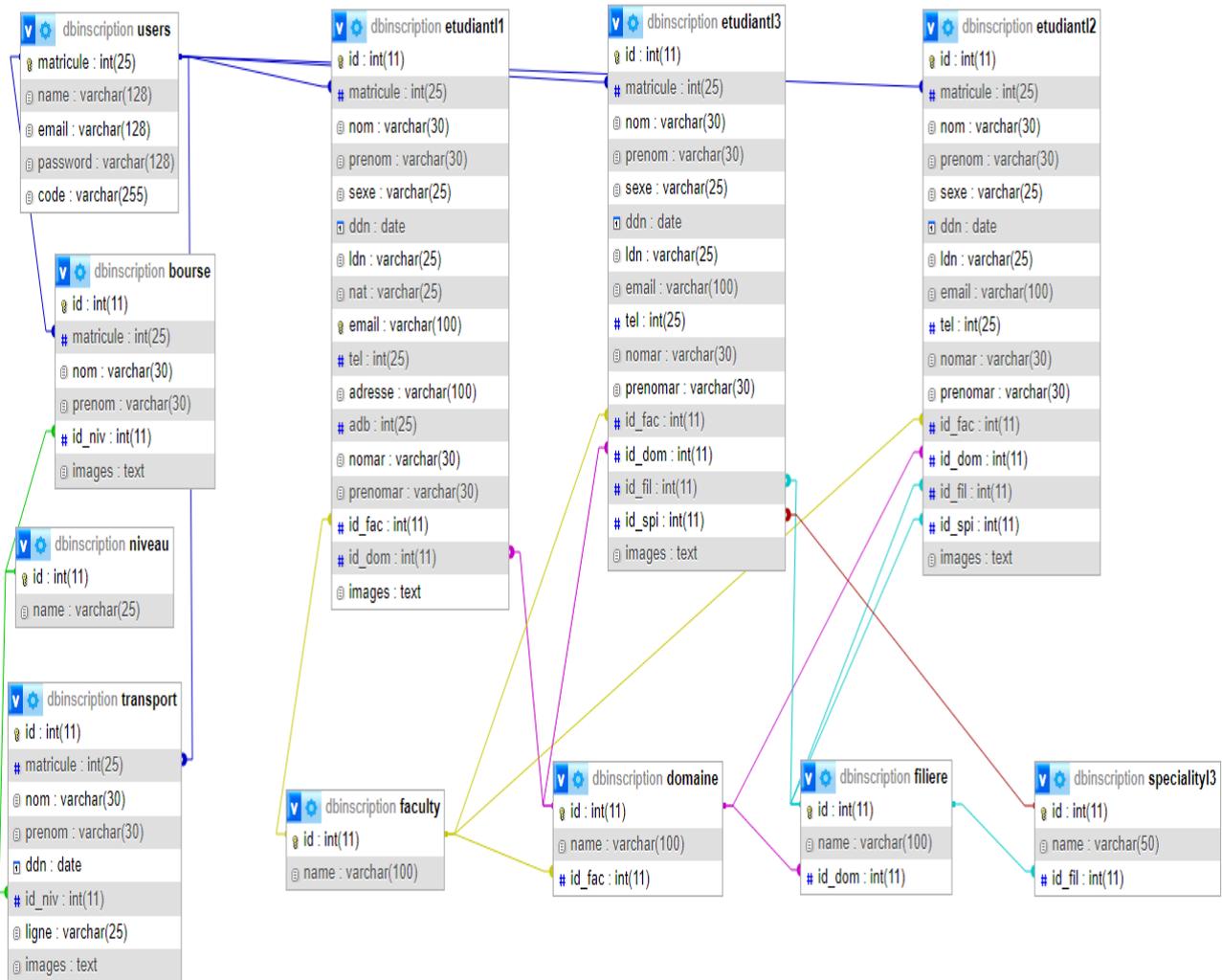


Figure IV.6 : Les liens des tables de la base de données partie 1.

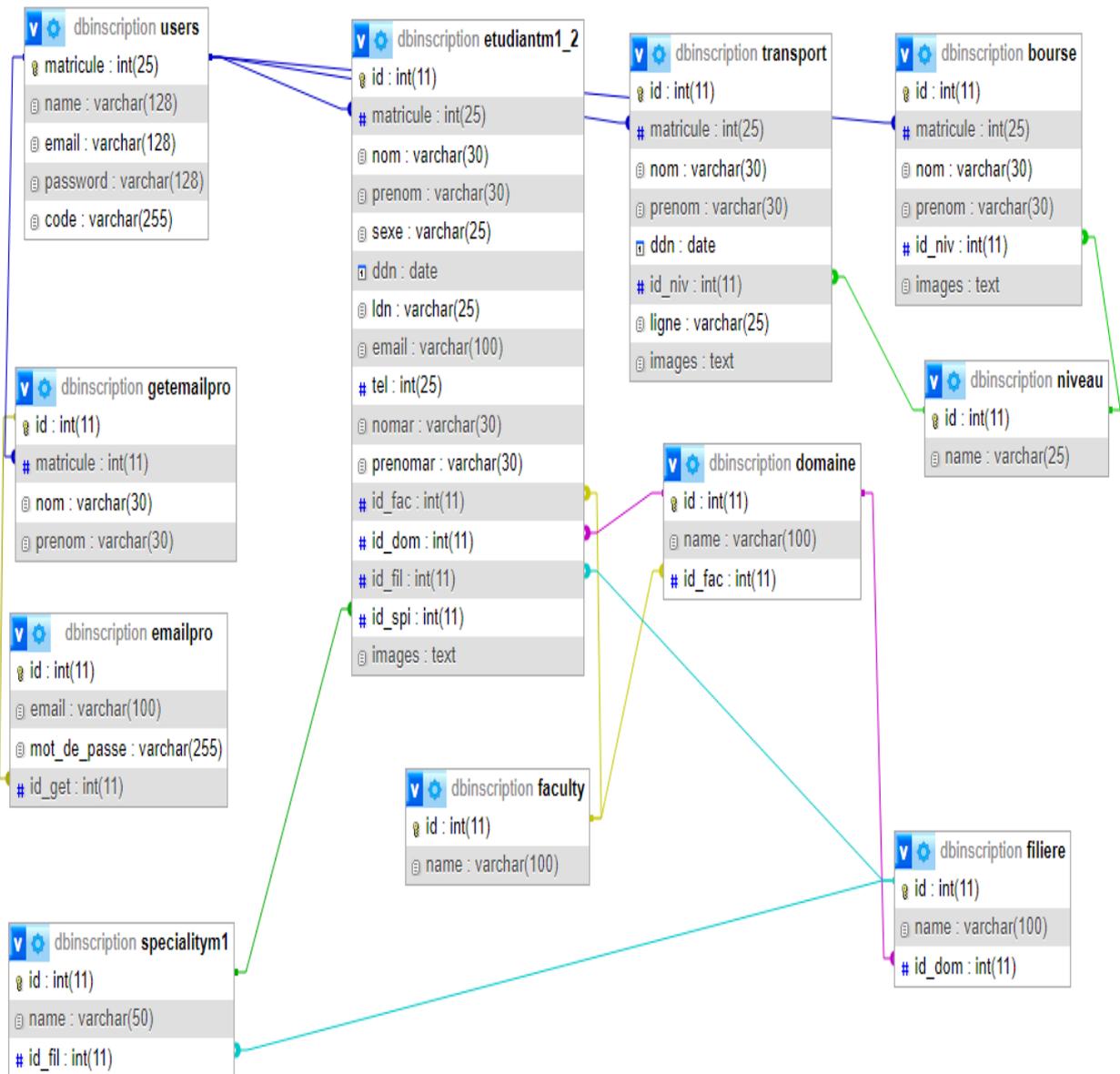


Figure IV.7 : Les liens des tables de la base de données partie 2.

IV.5 Outils et logiciels utilisés

IV.5.1 XAMPP

Xampp est un ensemble de logiciels qui facilite la mise en place d'un serveur Web confidentiel, d'un serveur FTP et d'un serveur de messagerie. Facile à utiliser et accessible à de nombreuses personnes. Dans notre projet on a utilisé Xampp version 3.3.0 qui contient principalement les utilitaires suivants :

- **Le logiciel serveur Apache** : c'est un logiciel de serveur web gratuit et open-source. Son nom officiel est Serveur Apache HTTP et il est maintenu et développé par Apache Software Foundation. On le choisit par ce que c'est l'un des serveurs web les plus populaires qui nous permet de gérer un site web sécurisé sans trop de problèmes.

- **MYSQL** : un système de gestion des bases de données.
- **PHP** : un langage de programmation pour gérer les scripts et les contenus dynamiques.

IV.5.2 HTML5

Html5 est la dernière version du standard html qui est un langage de balisage normalisé utilisé pour créer la structure et le contenu des pages Web.

IV.5.3 CSS

Css est un langage de feuille de style utilisé pour décrire la présentation et l'apparence visuelle d'un document écrit en HTML ou XML. Il fournit un ensemble de règles et de propriétés qui contrôlent la mise en page, la conception et le formatage des pages Web.

IV.5.4 Javascript

Il s'agit d'un code de programmation de haut niveau. Basé sur un prototype simple, il peut s'exécuter sur tous les navigateurs. C'est un langage qui permet de mettre en place des mécanismes logiques, des calculs ainsi que toutes les fonctionnalités de programmation professionnelle au code source d'une page web.

IV.5.5 JQuery

Jquery est une bibliothèque JavaScript populaire et open-source conçue pour faciliter la manipulation du code HTML, CSS et du JavaScript dans les pages web. Elle simplifie le développement web en offrant une syntaxe concise et expressive pour effectuer des opérations courantes, telles que la manipulation du DOM (Document Object Model), l'animation, la gestion des événements, les requêtes AJAX (Asynchronous JavaScript and XML), et bien plus encore.

IV.5.6 AJAX

Asynchronous JavaScript And XML est une méthode de développement Web basée sur l'exécution à l'aide de scripts JavaScript pour effectuer des requêtes web à l'intérieur d'une page web sans recharger la page. AJAX rend plus interactifs les applications web et offre une meilleure ergonomie ainsi qu'une réactivité améliorée en permettant de modifier interactivement une partie de l'interface web seulement.

En effet, le modèle web traditionnel est basé sur une suite de requêtes et de réponses successives, c'est-à-dire une navigation séquentielle de page web en page web.

AJAX permet de modifier uniquement la partie de la page web qui nécessite d'être mise à jour en créant une requête HTTP locale et en modifiant tout ou une partie de la page web en fonction de la requête HTTP récupérée.

IV.5.7 Visual studio code

C'est un éditeur de code source gratuit et multiplateforme, développé par Microsoft.

IV.6 les IHM et principaux interfaces graphiques

IV.6.1 La page principale

La page principale est la première page qui s'affiche lorsque vous visitez notre plateforme. Elle contient un menu qui inclut le nom et le logo de l'université ainsi que deux boutons qui dirigent vers les pages d'inscription et d'authentification.

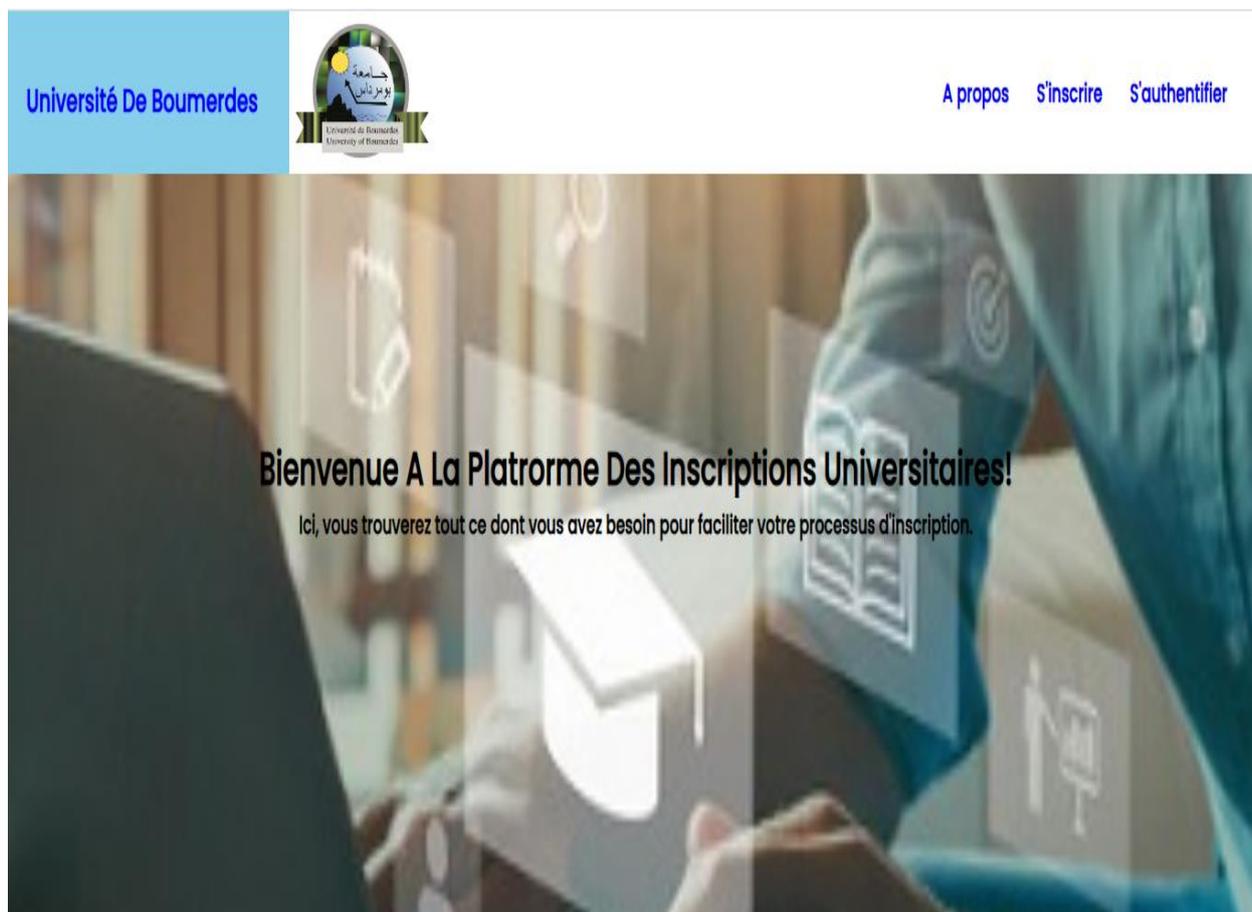


Figure IV.8 : La page principale.

IV.6.2 Inscription

Dans la page d'inscription, l'utilisateur doit saisir ces informations correctement pour créer un compte. Si les coordonnées de l'utilisateur sont erronées, le système affiche un message d'erreur et l'invite à ressaisir ses coordonnées. Sinon, il va recevoir un email de validation qui contient un lien vers la page d'authentification.

The image shows a registration form titled "Inscription". It contains five input fields, each with a label and an icon: "Matricule" (person icon), "Nom" (person icon), "Email" (envelope icon), "Mot de passe" (lock icon), and "Confirmer votre mot de passe" (lock icon). Below the fields is a blue button labeled "S'inscrire". At the bottom, there is a link: "vous avez déjà de compte ? connectez-vous maintenant".

Figure IV.9 : La page inscription.

IV.6.3 Authentification

Dans la page authentification l'utilisateur doit saisir son nom et son email utilisés lors de l'inscription. Si les coordonnées de l'utilisateur sont erronées, le système affiche un message d'erreur et l'invite à ressaisir ses coordonnées. Sinon l'utilisateur est redirigé vers sa page d'accueil.

The image shows an authentication form titled "Authentification". It contains two input fields: "Email" (envelope icon) and "Mot de passe" (lock icon). Below the fields is a link: "Mot de passe oublié?". Below the link is a blue button labeled "S'authentifier". At the bottom, there is a link: "vous n'avez pas de compte ? inscrivez-vous maintenant".

Figure IV.10 : La page authentification.

IV.6.3.1 cas de mot de passe oublier

Au cas où l'utilisateur oublie son mot de passe il peut le récupérer en cliquant sur mot de passe oublié. Il faut juste qu'il saisit son email pour qu'il reçoive un lien vers la page changement mot de passe et puis il insère un nouveau mot de passe et il le confirme.

Récupérer votre mot de passe

Email

submit

retourner vers! S'authentifier

Changer le mot de passe

Mot de passe

Confirmer votre mot de passe

submit

retourner vers! S'authentifier

Figure IV.11 : a) récupération mot de passe b) changement de mot de passe.

IV.6.4 La page d'accueil

Dans La page d'accueil on trouve un menu de tous les modules de l'application et chacun de ces modules contient un ensemble des fonctionnalités sous forme des sous menus relatifs à ce module.

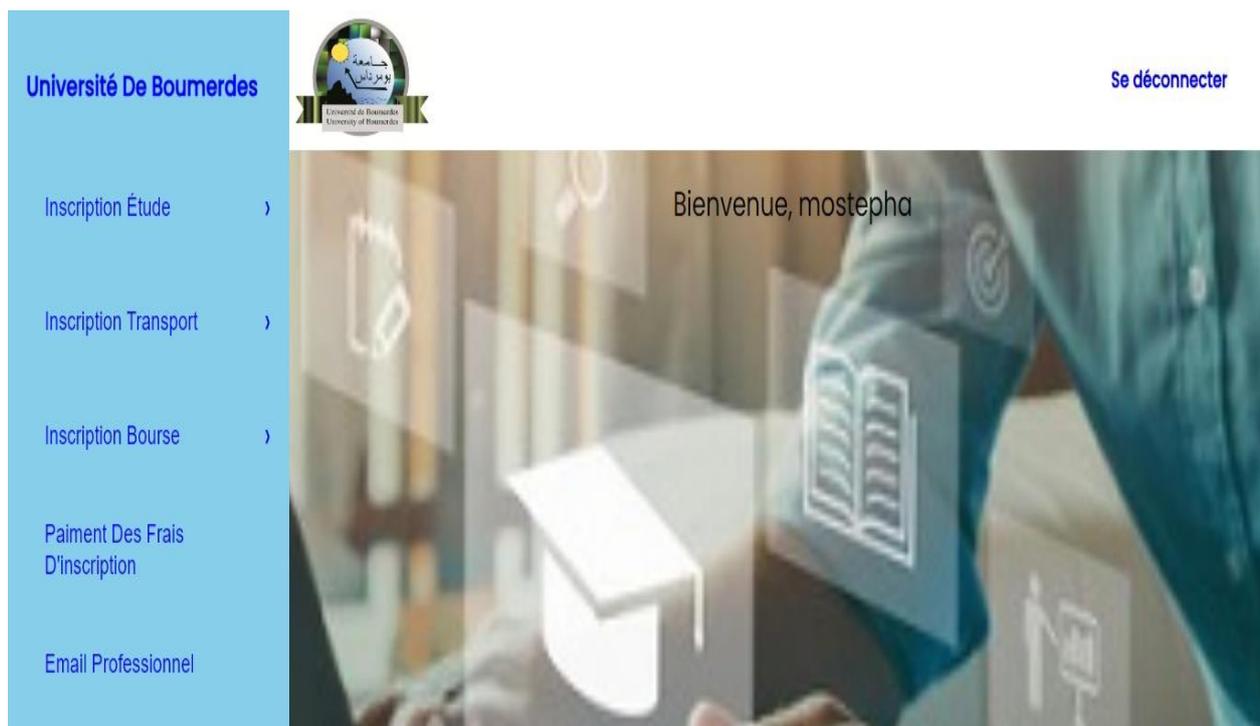


Figure IV.12 : La page d'accueil.

IV.6.5 La page inscription étude

Quand l'utilisateur clique sur inscription étude, deux subs menus sont affichés (inscription et réinscription) il faut choisir son niveau universitaire pour accéder au formulaire qui appartient à son niveau universitaire (L1, L2, L3, M1, M2). Après remplissage de formulaire si les coordonnées de l'utilisateur sont

erronées, le système affiche un message d'erreur et l'invite à ressaisir ses coordonnées. Sinon il affiche un message de forme inscription réussie.

Formulaire D'Inscription D'Etude

Matricule :

Nom :

Prénom :

sexe: Homme Femme

Date de naissance :

Lieu de naissance :

Email:

Tel:

Nom en arabe:

Prénom en arabe:

Figure IV.13 : Formulaire d'inscription d'étude partie 1.

Faculté:

Domaine:

Filiere :

spécialité :

Certificat d'orientation: No file chosen

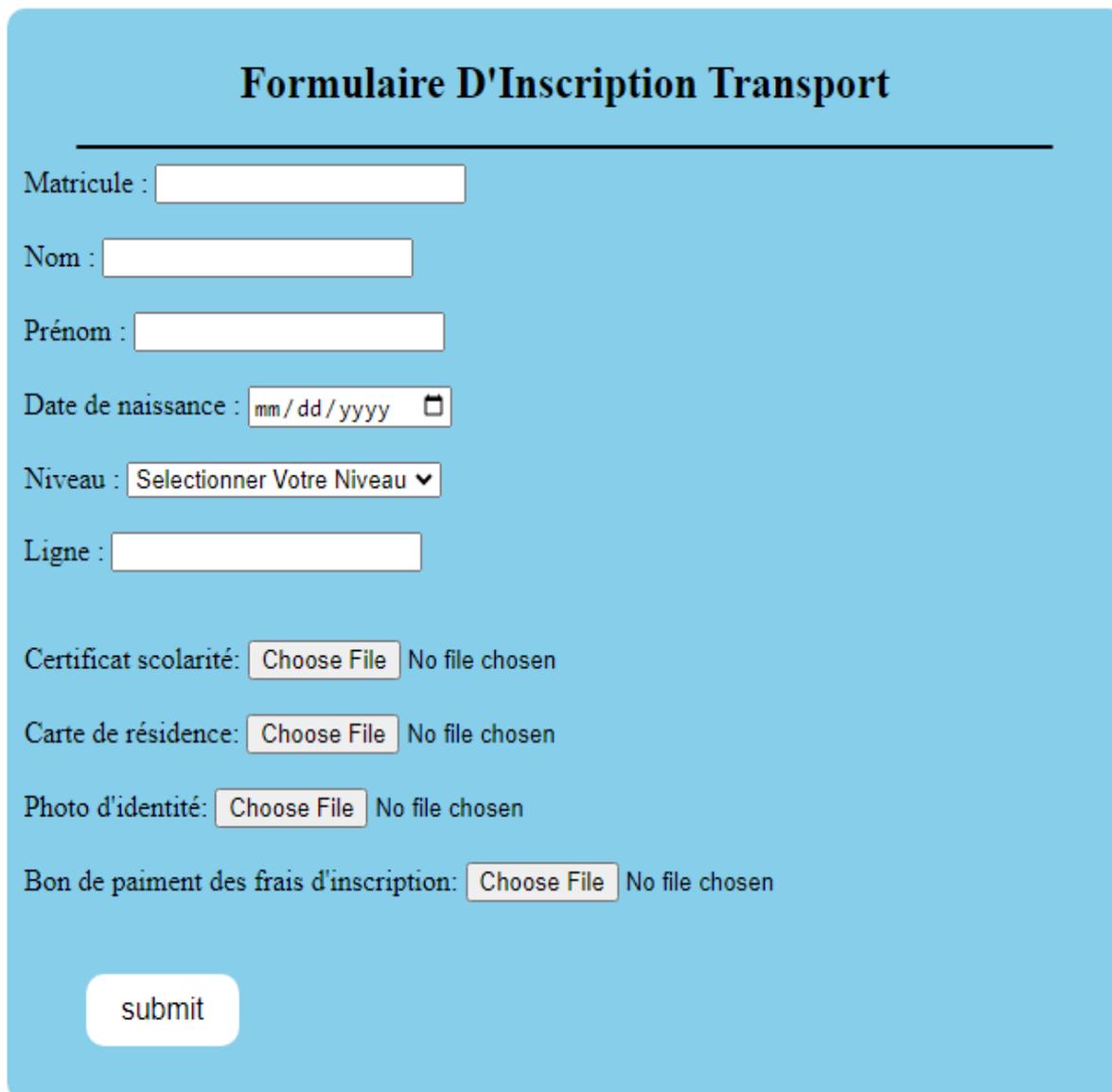
Relevé de note: No file chosen

Photo d'identité: No file chosen

Figure IV.14 : Formulaire d'inscription d'étude partie 2.

IV.6.6 La page inscription transport

Cette page contient un formulaire d'inscription. Si les coordonnées de l'utilisateur sont erronées, le système affiche un message d'erreur et l'invite à ressaisir ses coordonnées. Sinon il affiche un message de forme inscription réussie.



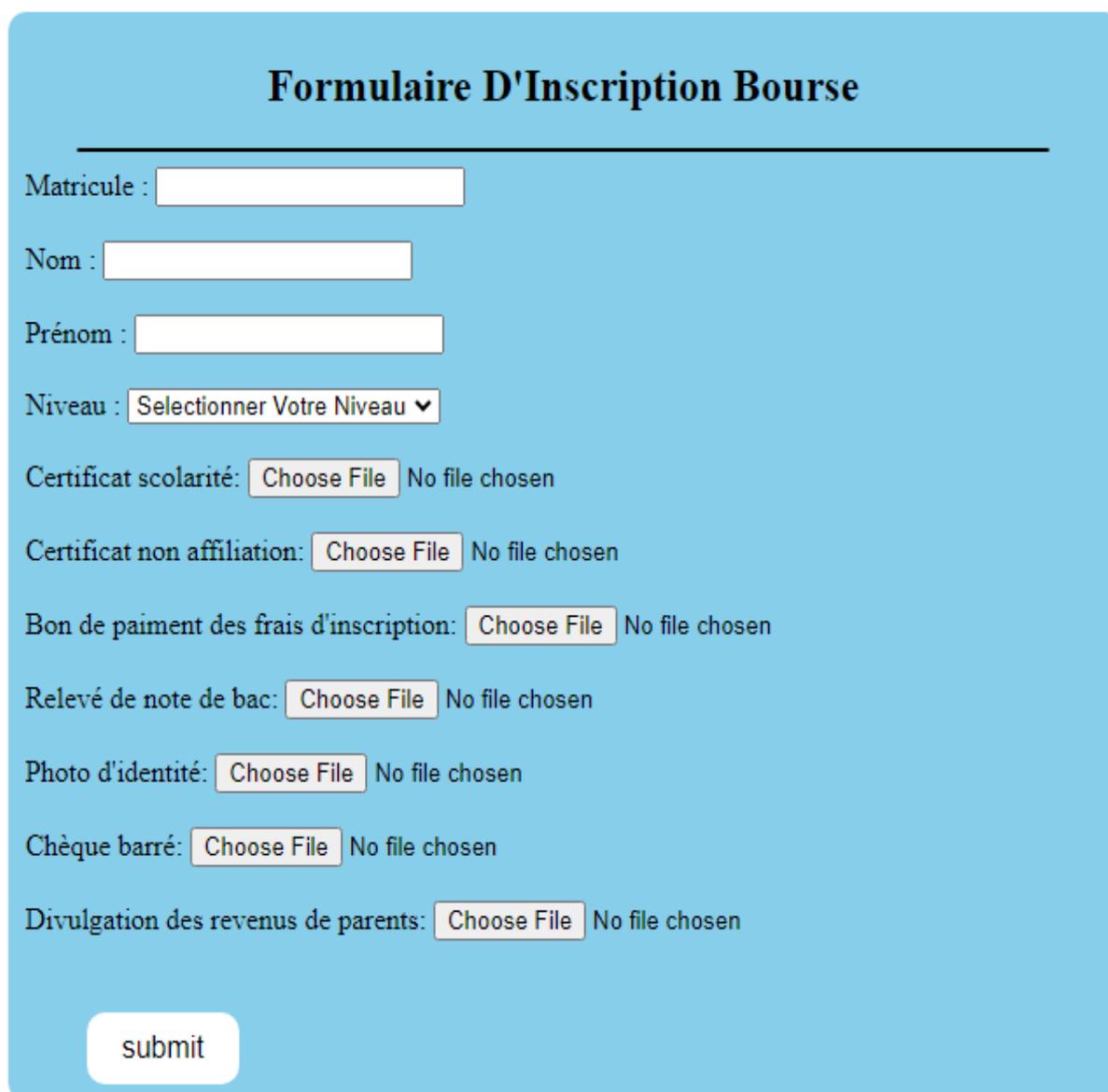
The image shows a web form titled "Formulaire D'Inscription Transport" on a light blue background. The form contains the following fields and elements:

- Matricule :** A text input field.
- Nom :** A text input field.
- Prénom :** A text input field.
- Date de naissance :** A date picker with a calendar icon and the format "mm/dd/yyyy".
- Niveau :** A dropdown menu with the text "Selectionner Votre Niveau" and a downward arrow.
- Ligne :** A text input field.
- Certificat scolarité:** A file upload button labeled "Choose File" and the text "No file chosen".
- Carte de résidence:** A file upload button labeled "Choose File" and the text "No file chosen".
- Photo d'identité:** A file upload button labeled "Choose File" and the text "No file chosen".
- Bon de paiement des frais d'inscription:** A file upload button labeled "Choose File" and the text "No file chosen".
- submit** button: A white button with rounded corners and the text "submit".

Figure IV.15 : Formulaire d'inscription transport.

IV.6.7 La page inscription bourse

Cette page contient un formulaire d'inscription. Si les coordonnées de l'utilisateur sont erronées, le système affiche un message d'erreur et l'invite à ressaisir ses coordonnées. Sinon il affiche un message de forme inscription réussie.



Formulaire D'Inscription Bourse

Matricule :

Nom :

Prénom :

Niveau :

Certificat scolarité: No file chosen

Certificat non affiliation: No file chosen

Bon de paiement des frais d'inscription: No file chosen

Relevé de note de bac: No file chosen

Photo d'identité: No file chosen

Chèque barré: No file chosen

Divulgarion des revenus de parents: No file chosen

Figure IV.16 : Formulaire d'inscription bourse.

IV.6.8 La page paiement des frais d'inscription

Cette page contient des fichiers à télécharger, l'utilisateur est dirigé vers elle en cliquant sur paiement des frais d'inscription.

Voici les fichiers nécessaires:

Mandat de paiement postal: [Télécharger](#)

Mandat de paiement: [Télécharger](#)

Remarque :Vous devez garder votre mandat de paiement pour l'utiliser lors de la validation de votre inscription universitaire.

Figure IV.17 : La page paiement des frais d'inscription.

IV.6.9 La page email professionnel

Après avoir cliqué sur email professionnel l'utilisateur est dirigée vers cette page il doit saisir ses coordonnées après il va être redirigé vers la page affichage.

**obtenez votre
email professionnel**

matricule: _____

Nom: _____

Prénom: _____

[S'inscrire](#)

Figure IV.18 : La page email professionnel.

IV.6.9.1 Page d'affichage

Dans cette page l'utilisateur va avoir son adresse email professionnel et son mot de passe.

Voilà votre email professionnel:

Adresse e-mail : i.mostephal@univ-boumerdes.dz
Mot de passe : PtGNqFXJ

Remarque :Vous pouvez bénéficier de ses bienfaits tels que l'inscription à [sndl](#).

Figure IV.19 : La page d'affichage d'email professionnel.

IV.6.10 Quelques codes

```

register.php
1  <?php
2      //Import PHPMailer classes into the global namespace
3      //These must be at the top of your script, not inside a function
4      use PHPMailer\PHPMailer\PHPMailer;
5      use PHPMailer\PHPMailer\SMTP;
6      use PHPMailer\PHPMailer\Exception;
7      session_start();
8      if (isset($_SESSION['SESSION_EMAIL'])) {
9          header("Location: welcome.php");
10         die();
11     }
12     //Load Composer's autoloader
13     require 'vendor/autoload.php';
14
15     include 'config.php';
16     $msg = "";
17
18     if (isset($_POST['submit'])) {
19         $matricule = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['matricule']);
20         $name = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['name']);
21         $email = mysqli_real_escape_string($conn, $_POST['email']);
22         $password = mysqli_real_escape_string($conn, md5($_POST['password']));
23         $confirm_password = mysqli_real_escape_string($conn, md5($_POST['confirm-password']));
24         $code = mysqli_real_escape_string($conn, md5(rand()));
25
26         if (mysqli_num_rows(mysqli_query($conn, "SELECT * FROM users WHERE email='{$email}'")) > 0) {
27             $msg = "<div class='alert alert-danger'>{$email} - cet email exist déjà!</div>";
28         } else {
29             if ($password === $confirm_password) {
30                 $sql = "INSERT INTO users (matricule,name, email, password, code) VALUES ('{$matricule}','{$name}', '{$emai
31                 $result = mysqli_query($conn, $sql);
32                 if ($result) {

```

Figure IV.20 : Code PHP.

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="UTF-8">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0">
  <title>Inscription</title>
  <link rel="stylesheet" href="css/style2.css">
</head>
<body>
  <center>
    <section class="banner">
      <div class="form-box signup">
        <h2>Inscription</h2>
        <?php echo $msg; ?>
        <form action="" method="post">
          <div class="input-box">
            <span class="icon"><ion-icon name="person"></ion-icon></span>
            <input type="text" name="matricule" value="<?php if (isset($_POST['submit'])) { echo $matricule; } ?>" required >
            <label>Matricule</label>
          </div>
          <div class="input-box">
            <span class="icon"><ion-icon name="person"></ion-icon></span>
            <input type="text" name="name" value="<?php if (isset($_POST['submit'])) { echo $name; } ?>" required >
            <label>Nom</label>
          </div>

```

Figure IV.21 : Code html.

```
> # style2.css > .bannier

@import url('https://fonts.googleapis.com/css2?family=Poppins:ital,wght@0,300;0,400;0,500;1,600&display=swap');
*{
  margin: 0px;
  padding: 0px;
  font-family: 'poppins', sans-serif;
}
.bannier{
  position: relative;
  width: 400px;
  height: 600px;
  background: white;
  border: 2px solid rgba(255,255,255, .5);
  border-radius: 20px;
  backdrop-filter: blur(20px);
  box-shadow:0 0 30px rgba(0,0,0, .5);
  display:flex;
  justify-content: center;
  align-items: center;
  margin-top: 20px;
}
.bannier .form-box{
  width: 100%;
  padding: 40px;}
```

Figure IV.22 : Code css.

IV.7 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté la conception et la réalisation de l'application, passant de la représentation de la structure de la faculté de Boumerdes, jusqu'à la structure de la base de données, les outils et programmes utilisés et finalement quelques interfaces graphiques.

Conclusion générale

Conclusion générale

Le développement de ce projet s'est avéré extrêmement bénéfique, ce mémoire a exploré le développement d'une application web dédiée à la gestion des inscriptions universitaires en mettant en évidence l'importance des TIC, des technologies web, des logiciels et des langages de programmation.

Les résultats de cette étude ont démontré que l'utilisation judicieuse de ces outils technologiques permet de simplifier et d'optimiser les processus d'inscription, offrant ainsi une solution innovante pour les établissements universitaires.

Il est important de souligner que les TIC évoluent rapidement, ce qui offre des opportunités constantes d'amélioration et d'innovation dans le domaine de la gestion des inscriptions universitaires.

Ce mémoire a également identifié des pistes d'amélioration pour l'application, telles que l'utilisation de nouvelles versions de logiciels, l'exploration de nouveaux langages de programmation et l'incorporation de fonctionnalités avancées.

Enfin, cette recherche a souligné l'importance d'une collaboration étroite entre les équipes techniques et les responsables universitaires pour garantir le succès de l'application et son adaptation aux besoins spécifiques de chaque établissement.

Comme perspectives pour les futurs travaux on a :

- Accordez une importance primordiale à la sécurité des données personnelles des étudiants, en mettant en œuvre des mesures de sécurité robustes pour protéger les informations sensibles.

Références bibliographiques

Bibliographie

- [1] LAUDON K. et LAUDON J-P., « Management de système d'information », 11ème édition, Pearson, Paris, 2010, P234.
- [2] Contribution de l'Algérie à la première réunion de préparation (PrepCom-1) du sommet mondial de la société de l'information Genève, du 01 au 05 juillet 2002.
- [3] Mohamed Nadjib KOUAHLA , Techniques de l'information et de la communication, Décembre 2020
- [4] GANGLOFF Bernard, L'individu et les performances organisationnelles, édition l'Harmattan, Paris 2000.
- [5] Gilbert Patrick, TIC et changement organisationnel, Université Paris Panthéon-Sorbonne, Paris, 2001.
- [6] BENRAISS Leila et autre, TIC et Performance des salaires: quel rôle pour la responsabilité sociale de l'entreprise, centre d'étude et de la recherche sur les organisations et la gestion, N°714, France 2005.
- [7] LANDREA.M-F, « présentation d'internet et le Word Wide Web », Paris, 1998, p6.
- [8] WESTPHALEN.M- H, « Communication : Le guide de la communication d'entreprise », Éd Dunod, 1999.
- [9] WESTPHALEN.M- H, « Communication : Le guide de la communication d'entreprise », Éd Dunod, 1999 p109.
- [10] KESSOUS (E) METZGER(J), Le travail avec les technologies de l'information, édition Lavoisier, Paris 2005, P138.
- [11] BOUTAYEB, S. « Dictionnaire des termes de base de l'informatique », Ed Dunod, Paris, 1997, p52.
- [12] BRIFAUT J-P, « Processus d'entreprise pour la gestion », Éd Lavouaer, Paris, 2004. P 70.
- [13] Gerard O'Regan, The Innovation in Computing Companion, A Compendium of Select, Pivotal Inventions, 2018.
- [14] Haroon Shakirat Oluwatosin ,Client-Server Model,School of Computing Universiti Utara Malaysia Kedah,2014.
- [15] Farah Benamara Zitoune Maître de conférences IRIT-UPS, Technologies Web.
- [16] The Security Mechanism In The World Wide Web (WWW) And The Common Gateway Interface (CGI), University of Missouri-Columbia, 1997.
- [17] Hans Bergsten ,JavaServer Pages, 3rd Edition, 2003.
- [18] Eric BRASSART, Le Langage HTML Hyper Texte Markup Language, Institut Universitaire de technologie d'Amiens Université de Picardie Jules Verne, 2020
- [19] Pierre PATTARD Julien BENOIT, « Formation PHP/MySQL », Avril 2005
- [20] Rossolini, G. (12 mai 2008). Cours de PHP 5. Dernière mise à jour : 23 juillet 2008

-
- [21] Hélène Richy, Cahiers GUTenberg , FEUILLES DE STYLE POUR LE WEB, 1997,
- [22] Elmasri, R., Navathe, S. B. Fundamentals of database systems. Pearson
- [23] Date, C. J. (2015), An introduction to database systems. Addison-Wesley, 2016
- [24]Joachim Tankoano, SGBD Relationnels - Tome 1: Bases de données relationnelles - État de l'art ,Université of Ouagadougou ,Décembre 2022
- [25] Elmasri, R., &Navathe, S. B. Fundamentals of Database Systems, Pearson Education, 2016
- [26] Connolly, T., &Begg, C, Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management), Pearson Education, 2014.
- [27] Silberschatz, A., Korth, H. F., &Sudarshan, S. Database System Concepts New York: McGraw-Hill.2010
- [28] OlivierLosson, Introduction aux Systèmes de Gestion de Bases de Données Relationnelles, cours Master Sciences et Technologies, Université Lille1.
- [29] MichelGrech, Bases de données relationnelles & SQL, Formation de Bases de Données, Infotique, PARIS.
- [30] R. Elmasri and S.B. Navathe, "Fundamentals of Database Systems", Addison-Wesley, 7th Edition, 2016.
- [31] Kristi L. Berg, Tom Seymour, RichaGoel. History Of Databases. International Journal of Management & Information Systems. Décembre 2012
- [32]"Conceptual Data Modeling and Database Design: A Fully Algorithmic Approach" par Christian Mancas (2018)
- [33]"DatabaseSystems: Design, Implementation, and Management" par Carlos Coronel, Steven Morris, et Peter Rob (2016).
- [34]Connolly, T., &Begg, C. (2014). Database systems: a practical approach to design, implementation, and management. Pearson.
- [35] Elmasri, R., &Navathe, S. B. (2019). Fundamentals of database systems. Pearson.
- [36] Elmasri, R., &Navathe, S. (2010). Fundamentals of database systems. Pearson Education.
- [37] Coronel, C., Morris, S., & Rob, P. (2012). Database systems: design, implementation, and management. Cengage Learning.
- [38] Sharma, R. Learning Microsoft SQL Server 2019, A beginner's guide to building a complete SQL Server solution from scratch. PacktPublishing Ltd, 2019
- [39]DeniMaisa Putra¹, Alfauzain², Design Of Tracer Using Microsoft Access Unit In Medical Record Primary Health In Padang, International Journal of Engineering, Science &Information Technology (IJESTY).

- [40] Frédéric Moitry, Jean-Marie CochetEAU, Emmanuel Friedmann, Adobe Dreamweaver, DUNOD, Paris, 2007.
- [41] [MS-IISS] - v20210625 Internet Information Services (IIS) ServiceControl Protocol Copyright © 2021 Microsoft Corporation Release: June 25, 2021
- [42] T. Berners-Lee CERN L. Masinter Xerox Corporation M. McCahill, Uniform Resource Locators (URL), University of Minnesota, Editors December 1994
- [43] Web Design with HTML, CSS, JavaScript and jQuery Set" de Jon Duckett. Ce livre fournit une introduction complète au développement web, y compris les concepts de base des URL.
- [44] Mozilla Developer Network. (n.d.). URL. Récupéré le 9 mai 2023, [45] W3C. (1994). Uniform Resource Identifiers (URI) : Generic Syntax. Récupéré le 9 mai 2023.

Webographie

- [w1] [http / baunansmonsite.compages /communication /technologie - de l'information -et-de-la-communication .html](http://baunansmonsite.compages.com/communication/technologie-de-linformation-et-de-la-communication.html), JUIN 2013
- [w2] [Http / www.insee.fr/fr/methodes/default.asp page = définitions/ technologie _ information - communication html](http://www.insee.fr/fr/methodes/default.asp?page=definitions/technologie_information_communication.html), JUIN 2013
- [w3] <https://www.techno-science.net/glossaire-definition/Ordinateur.html>
- [w4] <https://expertises.ademe.fr/batiment/passer-a-laction/elementdequipement/technologies-linformation-communication-tic>
- [w5] <https://moodle.org/>
- [w6] <https://www.blackboard.com/teaching-learning/learning-management/blackboard-learn>
- [w7] <https://www.instructure.com/canvas/>
- [w8] <https://classroom.google.com/>
- [w9] <https://www.edx.org/>
- [w10] <https://www.coursera.org/>
- [w11] <https://cours-informatique-gratuit.fr/dictionnaire/android/>
- [w12] Source : [http / :www.semioscope.free.fr](http://www.semioscope.free.fr)
- [w13] Source : [http / : www.images.hachette-livre.fr/media/.../029/2666438408.pdf](http://www.images.hachette-livre.fr/media/.../029/2666438408.pdf)
- [w14] <https://www.aps.dz/sante-science-technologie/119664-l-universite-algerienne-veut-aller-vers-une-ouverture-sur-les-nouvelles-technologies>
- [w15] <https://www.asjp.cerist.dz/en/article/26279>
- [w16] <https://elearning.univ-usto.dz/course/info.php?id=2767>
- [w17] <https://crsic.univ-boumerdes.dz/>

- [w18] https://moodle.insa-rouen.fr/pluginfile.php/8807/mod_resource/content/5/ServeurWeb-ProtocoleHttp.pdf?forcedownload=1, consulté le 07/04/2023.
- [w19] https://www.researchgate.net/publication/255729555_The_World-Wide_Web
- [w20] https://www.loukam.net/TECHNOLOGIE_Services_Web_Chapitre1.pdf, consulté le 07/05 / 2023.
- [w21] https://www.youtube.com/watch?v=eyZm9j_k048
- [w22] <https://stph.scenari-community.org/bdd/lap2-prs/co/webUC002archi.html?mode=html> , consulté le 07/05 /2023
- [w23] <https://www.net-concept.fr/developpement-web/le-developpement-web-cest-quoi/> , consulté le 07/05 / 2023
- [w24] http://biblio.univ-antananarivo.mg/pdfs/rafanomezantsoaGerardE_PC_MAST_20.pdf , consulté le 07 / 05/2023.
- [W 25] <https://www.w3schools.com/css/>
- [W 26] <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/CSS>
- [W 27] <https://www.oracle.com/database/what-is-database.html>
- [W 28] <https://www.ibm.com/cloud/learn/database>
- [W 29] <https://fr.theastrologypage.com/table>
- [W 30] <https://www.studytonight.com/dbms/database-relations.php>
- [W 31] <https://www.lemagit.fr/definition/Base-dedonnees-relationnelle>
- [W 32] <https://kb.n0c.com/glossaire/sghd/>
- [W 33] <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/sql-server/?view=sql-server-ver15>
- [W 34] <https://www.oracle.com/database/>
- [W 35] <https://www.oracle.com/fr/database/>
- [W 36] <https://dev.mysql.com/doc/>
- [W 37] <https://www.mysql.com/why-mysql/>
- [W38] https://developer.mozilla.org/fr/docs/Apprendre/Comprendre_le_web/serveur_web/Qu'est-ce_qu'un_serveur_web
- [W 39] <https://www.guru99.com/what-is-web-server.html>
- [W 40] <https://httpd.apache.org/>
- [W 41] <https://httpd.apache.org/docs/>
- [W 42] <https://www.solarwinds.com/resources/it-glossary/iis-server>
- [W 43] <https://www.iis.net/>
- [W44] <https://learn.microsoft.com/en-us/iis/get-started/whats-new-in-iis-10-version-1709/new-features-introduced-in-iis-10-1709>

- [W45] <https://www.nginx.com/>
- [W 46] <https://nginx.org/en/docs/>
- [W 47] <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/HTTP>
- [W 48] https://www.tutorialspoint.com/http/http_protocol_working.htm
- [W 49] https://developer.mozilla.org/fr/docs/Web/Security/Secure_Contexts/HTTPS
- [w50] <https://www.cloudflare.com/fr-fr/learning/ssl/what-is-https/>
- [W60] <https://tools.ietf.org/html/rfc821>
- [W61] <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Glossaire/SMTP>
- [W62] <https://www.tutorialspoint.com/smtp/index.htm>
- [W63] <https://tools.ietf.org/html/rfc821>
- [W64] <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Glossaire/SMTP>
- [W65] <https://www.tutorialspoint.com/smtp/index.htm>
- [W66] <https://developer.mozilla.org/fr/docs/Glossaire/DNS>
- [W 67] <https://www.tutorialspoint.com/dns/index.htm>
- [W68] <https://www.phonandroid.com/meilleurs-serveurs-dns-gratuits.html>
- [W69] <https://www.univ-boumerdes.dz/universit%C3%A9/presentation.html>