



**INSTITUT SUPERIEUR DES TECHNIQUES ECONOMIQUES
COMPTABLES ET COMMERCIALES**



**PROJET DE FIN D'ETUDES POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE LA LICENCE
SOUS LE THÈME**

**CRÉATION D'UNE PLATEFORME DE GESTION DE
L'HISTORIQUE DES THEMES DE MEMOIRES DES ETUDIANTS
CAS : INTEC SUP**

Présenté et soutenu par :

M. Nouhoum Y DICKO et M. Demba TRAORE

Spécialité : Programmation et Développement Informatique

Directeur de Mémoire :

M. Mamadou TRAORE

Membres du jury :

Date de Soutenance : 28 septembre 2024

Promotion : 2021-2024

Année Universitaire : 2023-2024



DÉDICACE

Nous dédions ce mémoire à nos très chers parents qui ont toujours été là pour nous, et qui nous ont donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance.

Nous espérons qu'ils trouveront dans ce travail toute notre reconnaissance et tout notre amour.



REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail nous tenons tout d'abord à exprimer notre gratitude et remerciement au bon Dieu pour nous avoir maintenus sains et saufs afin de bien mener cette année d'études.

Nous remercions :

Notre Directeur de mémoire M. Mamadou TRAORE pour ses conseils, son aide, son orientation, ses encouragements, sa disponibilité et qui a su nous faire découvrir le plaisir et la patience nécessaire dans ce projet ;

La direction et le corps professoral de l'INTEC SUP pour la qualité de la formation reçue ;

Nous remercions tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué par leurs conseils, leurs encouragements ou leurs amitiés, à l'aboutissement de ce travail, qu'ils trouvent ici l'expression de notre profonde reconnaissance.



SOMMAIRE

DÉDICACE.....	I
REMERCIEMENTS	II
SOMMAIRE	III
TABLES DES ILLUSTRATIONS.....	IV
TABLES DES SIGLES ET ABREVIATIONS	V
AVANT PROPOS.....	VI
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : PRÉSENTATION DES TERMES, NOTIONS ET CONCEPTS CLÉS. 3	
CHAPITRE 2 : ANALYSE ET CONCEPTION.....	10
CHAPITRE 3 : MISE EN ŒUVRE DU PROJET	26
CONCLUSION.....	35
INDICATIONS BIBLIOGRAPHIE	VII
ANNEXES	VIII
TABLES DES MATIERES	IX



TABLES DES ILLUSTRATIONS

Figure 1: Interaction client-serveur	5
Figure 2: Diagramme de cas d'utilisation	17
Figure 3: Diagramme de séquence-authentifier	18
Figure 4: Diagramme de séquence-gérer thème.....	18
Figure 5: Diagramme de séquence-gérer favori.....	19
Figure 6: Diagramme de séquence-gérer profil	19
Figure 7: Diagramme de séquence-gérer mémoires.....	20
Figure 8: Diagramme de séquence-gérer uses	20
Figure 9: Diagramme de classe	21
Figure 10: Installation de Mongoose.....	24
Figure 11: Configuration de la connexion avec mongoose	24
Figure 12: Définition des schémas mongoose	25
Figure 13: Image de l'espace de travail de Visual studio code.....	27
Figure 14: Logo MongoDB	28
Figure 15: logo connexion internet.....	28
Figure 16: Logo GitHub	29
Figure 17: Logo Wondershare	29
Figure 18: Logo Next.js/React.....	30
Figure 19: Logo JavaScript	30
Figure 20: Logo HTML/CSS.....	31
Figure 21: Logo JSX	32
Figure 22: Logo mongoose	32
Figure 23: Logo Recat + Icons === React-icons	33
Figure 24: Logo NextAuth.....	33
Figure 25: Logo Bcrypt/Hash	34



TABLES DES SIGLES ET ABBREVIATIONS

AEPES : l'Association des Etablissements Privés d'Enseignement Supérieur au Mali;

BSON: Binary JSON;

CAMES : Conseil Africain et Malgache pour l'Enseignement Supérieur;

CDC: Cahier Des Charges;

FAFPA : Fonds d'Appui à la Formation Professionnelle Africaine ;

HTTP: Hypertext Transfer Protocol;

INTEC-SUP : Institut Supérieur Des Techniques Économiques Comptables et Commerciales;

JS: Java Script;

JSON: JavaScript Object Notation;

NoSQL : Not-only Structured Query Language;

MemoArchive : Archive des mémoires ;

PDF : Portable Document Format ;

SGHTM : Système de gestion de l'Historique des Thèmes de Mémoires ;

SEO : Search Engine Optimization.



AVANT PROPOS

Le présent mémoire porte sur la conception **et la mise en œuvre d'une plateforme pour la gestion de l'historique des thèmes de mémoires des étudiants de l'INTEC-SUP**. Ce projet vise à développer un système intégré permettant de stocker, gérer et consulter les informations relatives aux mémoires soutenus par les étudiants.

Une base de données robuste et une interface utilisateur conviviale sont essentielles pour faciliter l'accès à ces informations par les étudiants et le personnel administratif. Ce système permettra de centraliser et d'organiser efficacement les données, offrant ainsi un outil puissant pour le choix des thèmes de travail des futurs étudiants et une ressource précieuse facilitant leurs travaux de recherche.

L'objectif principal est d'assurer une gestion fluide et sécurisée des données, tout en offrant des fonctionnalités avancées telles que la recherche, l'ajout, la modification et la suppression d'entrées. De plus, ce projet intègre des mesures de sécurité pour garantir la confidentialité et l'intégrité des informations.

Ce mémoire détaillera les étapes de conception, de modélisation et de mise en œuvre de ce système, en mettant l'accent sur les choix technologiques et les méthodes employées pour répondre aux besoins spécifiques des utilisateurs. Nous espérons que ce travail contribuera significativement à améliorer l'efficacité et la transparence de la gestion de l'historique des thèmes de mémoires à l'INTEC-SUP.



INTRODUCTION

Dans le cadre des études supérieures, particulièrement dans les institutions comme l'INTEC-SUP, les étudiants sont tenus de rédiger des mémoires sur divers sujets pour le projet de fin d'étude de Licence et de Master. Ces thèmes de mémoires, choisis par les étudiants et validés par les enseignants, constituent une ressource précieuse pour les futurs étudiants et les personnels administratifs. Cependant, la gestion manuelle de ces informations s'avère souvent fastidieuse, sujette aux erreurs et difficilement consultable. De ce fait, la mise en place d'une base de données dédiée se révèle être une solution pertinente et innovante.

La gestion de l'historique des thèmes de mémoires fait référence à l'organisation, au stockage et à la récupération des informations concernant les sujets de mémoires des étudiants au fil des années.

Une base de données est un ensemble structuré de données stockées électroniquement dans un système informatique, qui permet de gérer efficacement ces informations.

Traditionnellement, les thèmes de mémoires étaient archivés sous forme de documents papier ou de fichiers numériques non structurés. Ces méthodes, bien qu'utilisées depuis des années, présentent de nombreux inconvénients tels que la difficulté d'accès, le risque de perte d'informations et l'absence de standardisation. À l'inverse, une base de données bien conçue offre une solution systématique et fiable pour le stockage, la recherche et la gestion des informations.

La mise en place d'une base de données pour la gestion de l'historique des thèmes de mémoires présente plusieurs avantages :

- **Accessibilité** : Les informations sont facilement accessibles par les étudiants et les administrateurs (Personnels administratifs).
- **Fiabilité** : Réduction des risques de perte des données.
- **Disponibilité** : Les informations sont disponibles 24h/24 & 7j/7.
- **Efficacité** : Recherche rapide et filtrage des informations selon divers critères.
- **Sécurité** : Gestion des autorisations d'accès pour protéger les données sensibles.



Ainsi nous pouvons nous poser la question centrale suivante :

Comment concevoir et mettre en place une base de données qui réponde efficacement aux besoins de gestion de l'historique des thèmes de mémoires des étudiants de l'INTEC-SUP, tout en tenant compte des fonctionnalités citées ci-dessus ?

Pour répondre à cette problématique, notre plan sera structuré en trois chapitres principaux :

- Le premier chapitre présente les termes, notions et concepts clés liés à la gestion de l'historique des thèmes de mémoires au sein d'une institution universitaire;
- Le deuxième chapitre décrit l'analyse des besoins, la modélisation des données, ainsi que les choix technologiques et les étapes de conception appliquées pour la mise en place de la base de données du Système de Gestion de l'Historique des Thèmes de Mémoires(SGHTM);
- Le troisième chapitre est consacré à la mise en œuvre réalisée dans le cadre de la conception.

Enfin, une conclusion récapitulative sera présentée à la fin de ce rapport pour synthétiser les résultats et les perspectives d'amélioration.



CHAPITRE 1 : PRÉSENTATION DES TERMES, NOTIONS ET CONCEPTS CLÉS

SECTION 1 : Présentation des termes et notions

Une base de données est un système structuré permettant de stocker, organiser et gérer des informations de manière efficace¹. Dans le cadre de ce projet, la base de données joue un rôle central en facilitant l'enregistrement, la mise à jour et la consultation de l'historique des thèmes de mémoires des étudiants.

Un établissement d'enseignement supérieur tel que l'INTEC-SUP, est une institution académique qui propose des programmes d'études avancées. La gestion efficace des données académiques, comme les sujets de mémoires, est essentielle pour le bon fonctionnement de ces institutions.

La gestion des données académiques consiste à planifier, organiser, diriger et contrôler les ressources d'information au sein d'une université ou d'un établissement d'enseignement. Cela inclut la sécurisation des données, l'accès contrôlé aux informations et l'optimisation des processus de gestion pour atteindre des objectifs éducatifs et administratifs précis.

Les objectifs d'un système de gestion de l'historique des thèmes de mémoires incluent la facilitation de la recherche de sujets pour les étudiants, l'optimisation de l'organisation des mémoires soutenus, la simplification de la gestion des informations par l'administration, ainsi que l'amélioration de la transparence et de la traçabilité des sujets traités au sein de l'institution.

Quelques plateformes de gestion similaires :²

- [MemoireOnline](#) : MemoireOnline est une plateforme qui permet aux étudiants de publier leurs mémoires, thèses et autres travaux académiques en ligne, offrant ainsi aux autres étudiants la possibilité de les consulter et de s'en inspirer.
- [Zotero](#) : Zotero est un outil de gestion de références et de recherche qui peut être utilisé pour organiser et accéder à des thèmes de mémoires et d'autres ressources académiques.
- [Mendeley](#) : Mendeley est une plateforme qui aide les chercheurs à gérer, partager et découvrir des thèmes de recherche pertinents.
- [DSpace](#) : DSpace est une plateforme open-source largement utilisé par les universités pour gérer les archives numériques, y compris les mémoires et les thèses.

¹ Source : www.hackerrank.com (consulter le 25/07/2024 à 8h00)

² Source : www.bing.com (consulter le 25/07/2024 à 8h47)

1. Un langage de programmation :

Un langage de programmation est un outil formel utilisé pour écrire des instructions que l'ordinateur peut exécuter. Dans ce projet, un langage de programmation comme JavaScript sera utilisé pour développer la logique applicative de la plateforme, permettant l'interaction avec la base de données et la gestion des opérations utilisateurs.

2. Un Framework :

Un Framework est un ensemble de bibliothèques et de conventions qui facilitent le développement d'applications en offrant des structures préconstruites. Par exemple, Laravel (pour Php) ou Next.js (pour JavaScript) peuvent être utilisés pour structurer le développement de la plateforme.

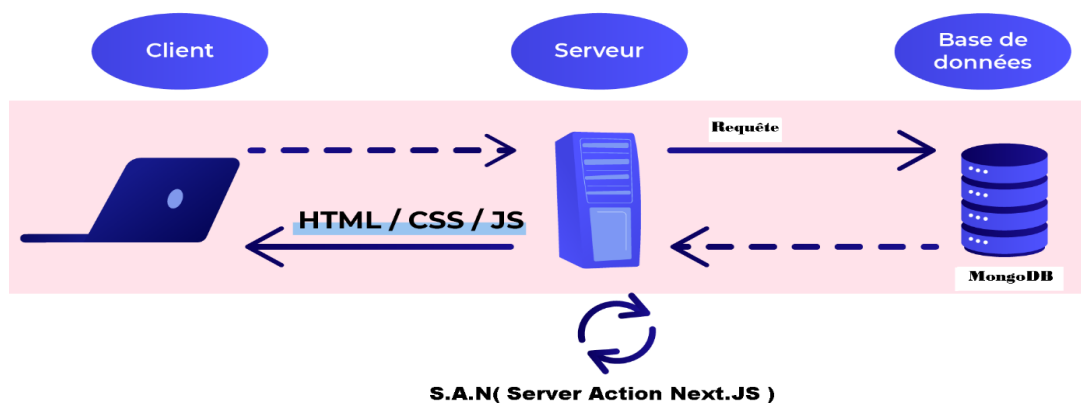
3. Une page web :

Une page web est un document conçu pour être consulté via un navigateur web. Dans le cadre de ce projet, chaque page web de la plateforme fournira une interface utilisateur permettant d'interagir avec la base de données, que ce soit pour consulter, ajouter ou modifier des thèmes de mémoires.

4. Un serveur web :

Un serveur web est un ordinateur qui héberge les fichiers d'un site ou d'une application web, rendant ces fichiers accessibles aux utilisateurs via des navigateurs. Pour ce projet, un serveur web sera utile pour héberger la plateforme et la base de données, assurant que les utilisateurs puissent accéder aux informations à tout moment.

Figure 1: Interaction client-serveur



Source : Openclassrooms³ et j'ai adapté à mon cas

³ Source : <https://openclassrooms.com/fr/courses/1946386-comprendre-le-web/6874684-decouvrez-les-bases-de-donnees>

SECTION 2 : Présentation de la structure

INTEC SUP, Institut Supérieur des Techniques Economiques, Comptables et Commerciales est un établissement d'enseignement supérieur mettant l'accent sur la professionnalisation des études supérieures. Faisant partie du « Groupe INTEC » présent sur trois (03) régions et le district de Bamako, INTEC SUP vient parachever l'ambition intellectuelle du « Groupe INTEC » par ses offres de formation sur les deux (02) rives de la capitale malienne BAMAKO ; sur la rive droite : Baco-Djicoroni, près de l'ancien marché dans la même rue que la mairie ; sur la rive gauche : Hamdallaye ACI 2000, du « Monument Bougie-Ba » en partance vers Sébénicoro. Ambitionnant d'initier et de peaufiner la formation des techniciens et cadres supérieurs des entreprises et administrations publiques/privées de très hauts niveaux rompus aux pratiques de pointe professionnelles, INTEC SUP est un institut d'enseignement supérieur habilité par l'Etat malien (arrêté N°2600/MESRS-SG du 13 septembre 2012) et reconnu par le FAFPA (Décision N°0234/MEFP-FAFPA/DG/DIF du 08 juillet 2014) à délivrer les diplômes du DUT, LICENCE et MASTER dans les domaines suivants :

- Département : Sciences Economiques et de Gestion
- Département : Sciences juridiques, Administration et Politiques
- Département : Journalisme et Communication
- Département : Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC).

L'INTEC SUP intègre une vision partenariale avec les entreprises, les administrations et les organismes internationaux dans la conception de ses programmes de formation en parfaite adéquation entre ses offres de formation et le marché d'emploi. Dans ce sillage, nous faisons partie de l'Association des Etablissements Privés d'Enseignement Supérieur au Mali (AEPES) et du Réseau International des Etablissements d'Enseignement Supérieur Privé-CAMES(RIDES-CAMES). ⁴

La dynamique partenariale de l'INTEC SUP va jusqu'à instaurer un système d'accompagnement dans la réalisation des projets de ses lauréats parallèlement à la politique d'insertion professionnelle post-graduation.

⁴ Source : INTEC-SUP.

SECTION 3 : Présentation de l'idée de base de notre projet

Le projet de mise en place d'une plateforme de gestion de l'historique des thèmes de mémoires pour les étudiants de l'INTEC-SUP repose sur une idée centrale : créer un système centralisé, structuré et accessible pour l'administration, le suivi et la consultation des différents thèmes de mémoires au sein de l'établissement. Cette plateforme permettra non seulement de gérer efficacement les informations liées aux thèmes de mémoires proposés, acceptés et archivés, mais aussi de faciliter l'accès à ces informations pour l'ensemble des parties prenantes : étudiants et personnels administratifs.

1. L'objectif du projet :

L'objectif principal de ce projet est de concevoir et de déployer une base de données robuste et évolutive qui centralise toutes les informations pertinentes sur les thèmes de mémoires. La plateforme devra fournir une interface utilisateur conviviale et intuitive, permettant de :

- **Rechercher des thèmes de mémoires** : Les utilisateurs pourront effectuer des recherches par mots-clés, année, spécialité, niveau, ou tout autre critère pertinent.
- **Ajouter, modifier et supprimer des thèmes** : L'interface permettra aux utilisateurs autorisés d'ajouter de nouveaux thèmes, de mettre à jour les informations existantes ou de supprimer des thèmes obsolètes.
- **Consulter l'historique des thèmes** : Les étudiants et les administrateurs (Personnels administratifs) auront la possibilité de consulter l'historique complet des thèmes, y compris les travaux antérieurs, les sujets fréquemment choisis, et les tendances dans les différents domaines d'étude.
- **Générer des rapports et des statistiques** : La plateforme offrira des fonctionnalités de génération de rapports pour extraire des statistiques sur les thèmes de mémoires, ce qui peut aider à la prise de décisions et à l'évaluation des orientations de recherche au sein de l'établissement.

2. Les avantages apportés par le projet :

Les avantages de ce projet sont multiples et touchent à la fois la gestion administrative et l'expérience utilisateur :

- **Centralisation et accessibilité des données :** Toutes les informations sur les thèmes de mémoires sont centralisées dans une seule base de données, ce qui simplifie leur gestion et rend leur consultation plus rapide et plus efficace.
- **Personnalisation de l'expérience utilisateur :** Les utilisateurs peuvent personnaliser leurs recherches et obtenir des résultats précis en fonction de leurs besoins spécifiques, ce qui améliore la pertinence des informations fournies.
- **Gain de temps :** La plateforme réduit le temps nécessaire pour trouver des informations sur les thèmes de mémoires antérieurs, tant pour les étudiants que pour les administrateurs, grâce à une interface intuitive et des fonctionnalités de recherche avancées.
- **Flexibilité et évolutivité :** Le système est conçu pour être évolutif, permettant d'ajouter de nouvelles fonctionnalités ou d'étendre la base de données à mesure que les besoins de l'établissement évoluent.
- **Support à la prise de décision :** Les rapports générés par la plateforme fournissent des insights précieux pour l'administration, aidant à orienter les politiques de recherche et à adapter les programmes en fonction des tendances observées.

3. Les valeurs ajoutées du projet :

Ce projet apporte une valeur significative à plusieurs niveaux, tant pour les étudiants que pour l'ensemble de l'établissement :

- **Facilitation du choix des sujets :** En offrant un accès structuré et centralisé aux thèmes de mémoires antérieurs, la plateforme simplifie le processus de sélection de thème de travail pour les étudiants futurs. Ceux-ci pourront s'inspirer des travaux précédents et éviter les doublons, tout en identifiant les domaines encore peu explorés.
- **Optimisation de la gestion administrative :** Pour les administrateurs, la centralisation des données sur les thèmes de mémoires permet une gestion plus efficace et cohérente. Ils peuvent suivre l'évolution des sujets, détecter les tendances, et ajuster les offres de formation en fonction des besoins émergents.



- **Encouragement à l'innovation** : En facilitant l'accès à l'historique des thèmes, la plateforme encourage l'innovation et la diversité des sujets de recherche. Les étudiants sont incités à explorer de nouvelles idées, à s'écarter des sentiers battus, et à contribuer à l'enrichissement du savoir au sein de l'INTEC-SUP.
- **Sécurité et intégrité des données** : En intégrant des mesures de sécurité appropriées, telles que l'authentification des utilisateurs et les autorisations d'accès, la plateforme assure la protection des données sensibles et garantit l'intégrité des informations stockées.



CHAPITRE 2 : ANALYSE ET CONCEPTION

SECTION 1 : Analyse des besoins

L'analyse des besoins constitue la première étape cruciale dans la mise en place d'une base de données. Selon Bénard (1990)⁵, le besoin c'est la nécessité ou le désir éprouvé par un utilisateur. Ce besoin peut être explicite ou implicite, potentiel, avoué ou inavoué. Par conséquent, l'étude des besoins consiste à dégager les critères d'informatisation des diverses tâches, à choisir celles qui sont à informatiser et à évaluer les gains de temps, d'énergie et d'efficacité attendus (retour sur investissement). Cette étude donne une vue globale des besoins des professionnels de l'information mais aussi des utilisateurs.

Cette section vise à identifier et à documenter les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles du système, en tenant compte des besoins des différents utilisateurs et des contraintes techniques.

1. Identification des Utilisateurs

Pour comprendre les besoins du système, il est essentiel d'identifier les principaux utilisateurs(acteurs) de la base de données et de l'interface utilisateur. Les principaux utilisateurs sont :

1.1. Etudiants

- **Rôle :**

- Rechercher des thèmes de mémoires précédents pour s'inspirer.
- Soumettre son thème de travail pour approbation.

- **Besoins :**

- Accès facile aux thèmes de mémoires antérieurs.
- Outils de recherche avancés pour filtrer les thèmes par divers critères (année académique, domaine d'étude et niveau d'étude).
- Possibilité ajouté un thème dans son panier de favori.
- Possibilité de proposer de nouveaux thèmes.
- Interface utilisateur intuitive, conviviale et simple.

Les étudiants doivent pouvoir accéder rapidement et facilement à une base de données centralisée des thèmes de mémoires antérieurs pour éviter les doublons et s'inspirer pour

⁵ **Source** : The Engineering Design of Systems: Models and Methods

leurs propres travaux. Un système ergonomique est essentiel pour faciliter l'utilisation et l'adoption par les étudiants.

1.2. Administrateur

- **Rôle :**

- Valider les propositions de thèmes.
- Gérer la base de données.
- Assurer la maintenance du système.
- Contrôler les accès et la sécurité.

- **Besoins :**

- Outils de gestion des utilisateurs et des permissions.
- Fonctionnalités d'ajout, de modification et de suppression des entrées dans la base de données.
- Fonctionnalité de validation pour les propositions de thèmes.
- Mesures de sécurité et de sauvegarde des données.

Les administrateurs doivent avoir des outils puissants pour la gestion de la base de données et la sécurité des informations. La gestion des utilisateurs et des permissions est cruciale pour assurer la sécurité des données sensibles.

2. Exigences Fonctionnelles :

Les exigences fonctionnelles décrivent les fonctionnalités spécifiques que le système doit offrir pour répondre aux besoins des utilisateurs identifiés.

2.1. Recherche et Consultation

- Les utilisateurs doivent pouvoir effectuer des recherches avancées dans la base de données des thèmes de mémoires en utilisant divers critères (année académique, domaine d'étude et niveau d'étude).
- Les résultats de la recherche doivent être présentés de manière claire et ordonnée, avec des options de tri et de filtrage supplémentaires.

La recherche et la consultation sont des fonctionnalités primordiales pour assurer l'utilité du système. Une recherche avancée permet aux utilisateurs de trouver rapidement les informations pertinentes.

2.2. Soumission et Validation des thèmes

→ Les étudiants doivent pouvoir soumettre de nouveaux thèmes de mémoires via une interface conviviale.

→ Les Administrateurs doivent pouvoir valider ou rejeter les propositions de thèmes

La soumission et la validation des thèmes doivent être simplifiées pour encourager une utilisation régulière du système. Un workflow clair pour la soumission et la validation est essentiel.

2.3. Gestion des Entrées

→ Les administrateurs doivent pouvoir ajouter, modifier et supprimer des entrées dans la base de données.

→ Un historique des modifications doit être conservé pour chaque entrée.

Une gestion efficace des entrées garantit que la base de données reste à jour et précise. La traçabilité des modifications est cruciale pour maintenir l'intégrité des données.

2.4. Génération de Rapports et Statistiques

→ Le système doit permettre la génération de rapports et de statistiques sur les thèmes de mémoires, comme le nombre de thèmes par domaine, le taux de validation, etc.

→ Ces rapports doivent être exportables en format PDF.

La capacité à générer des rapports et des statistiques est essentielle pour l'analyse et la prise de décision.

3. Exigences Non Fonctionnelles :

3.1. Sécurité des Mémoires

→ Implémentation de mécanismes d'authentification et d'autorisation pour garantir que seuls les utilisateurs autorisés puissent accéder à certaines fonctionnalités et données.

→ Chiffrement des données sensibles pour protéger les informations personnelles des étudiants.

La sécurité des données est primordiale pour protéger les informations sensibles. L'authentification et l'autorisation sont des mesures essentielles pour prévenir les accès non autorisés.

3.2. Performance et Scalabilité

- Le système doit offrir des temps de réponse rapides, même lors de la recherche dans de grandes quantités de données.
- La conception doit permettre une scalabilité horizontale pour gérer une augmentation future du nombre d'utilisateurs et du volume de données.

La performance et la scalabilité sont essentielles pour garantir que le système reste performant à mesure que le volume de données et le nombre d'utilisateurs augmentent.

3.3. Fiabilité et Disponibilité

- Le système doit être disponible 24h/24 & 7j/7 avec un minimum de temps d'arrêt.
- Des sauvegardes régulières doivent être effectuées pour prévenir la perte de données.

La fiabilité et la disponibilité sont cruciales pour garantir que le système est toujours accessible et que les données sont protégées contre les pertes.

3.4. Ergonomie et Accessibilité

- L'interface utilisateur doit être intuitive et facile à utiliser pour tous les types d'utilisateurs.
- Le système doit être accessible depuis différents types de dispositifs (ordinateurs de bureau, tablettes, smartphones).

L'ergonomie et l'accessibilité de l'interface utilisateur sont cruciales pour assurer une adoption et une utilisation efficaces du système.

L'analyse des besoins est une étape essentielle pour garantir que la base de données et le système de gestion de l'historique des thèmes de mémoires répondent aux attentes de tous les utilisateurs. En définissant clairement les exigences fonctionnelles et non fonctionnelles, ainsi que les besoins spécifiques des étudiants et administrateurs, nous posons les bases pour une solution robuste, efficace et durable. Cette analyse permettra de guider les phases de conception, de développement et de mise en œuvre du projet, assurant ainsi son succès.

SECTION 2 : Modélisation des données

La modélisation des données et le choix des technologies appropriées sont des étapes fondamentales dans la conception d'une base de données. Pour le projet de gestion de l'historique des thèmes de mémoires des étudiants, cette section détaillera le processus de modélisation des données et les technologies choisies pour implémenter le système.

1. Modélisation des données :

La modélisation des données est le processus de création d'une représentation visuelle ou logique des structures de données et des relations entre les différentes données au sein d'un système d'information. Elle est essentielle pour comprendre, organiser et gérer les données de manière efficace dans le développement de bases de données, d'applications et de systèmes d'information.

1.1. Cahier des charges :

Un cahier des charges (CDC), également appelé cahier des spécifications, est un guide qui servira à tout le monde qui tourne autour de la plateforme.

En partant des étudiants, vers les administrateurs du système.

Il sert aussi à clarifier et contextualiser le cadre du travail et le cadre de la mission de tout un chacun.

1.1.1. Pour Etudiant :

- L'étudiant est inscrit par l'administrateur et après l'inscription, on lui octroie un identifiant et un mot de passe avec lesquels il pourra se connecter.
- Après la connexion, l'étudiant a droit à l'interface de la page d'accueil de la plateforme.
- L'étudiant pourra ensuite rechercher un thème.
- L'étudiant pourra télécharger un mémoire en version PDF.
- L'étudiant pourra gérer son favori.
- L'étudiant pourra gérer son profil.

1.1.2. Pour Administrateur :

- L'administrateur peut se connecter.
- L'administrateur peut rechercher (un étudiant ou un thème).
- L'administrateur peut gérer les inscriptions.
- L'administrateur peut ajouter, mettre à jour et supprimer un étudiant ou un mémoire.
- L'administrateur peut afficher les détails d'un étudiant ou d'un mémoire.
- L'administrateur peut gérer son profil.

1.2. Les diagrammes UML :

L'UML (Unified Modeling Language) est un langage normalisé permettant aux développeurs de spécifier, visualiser, construire et documenter les éléments constitutifs des systèmes logiciels. Il regroupe un ensemble intégré de diagrammes développés selon les meilleures pratiques de l'ingénierie pour la modélisation des entreprises et d'autres systèmes non logiciels. Utilisé largement dans le développement orienté objet, l'UML utilise principalement des notations graphiques pour représenter l'architecture d'un projet.

Quant aux diagrammes, ce sont des éléments graphiques, qui décrivent le contenu des vues, qui sont des notions abstraites : paquets, interaction, machine à états, déploiement, séquence, communications, composants, objets, classes, activités, Cas d'utilisation⁶

Ces diagrammes sont classés en catégories structurelles et comportementales selon leur fonction principale dans le modèle global, incluant :

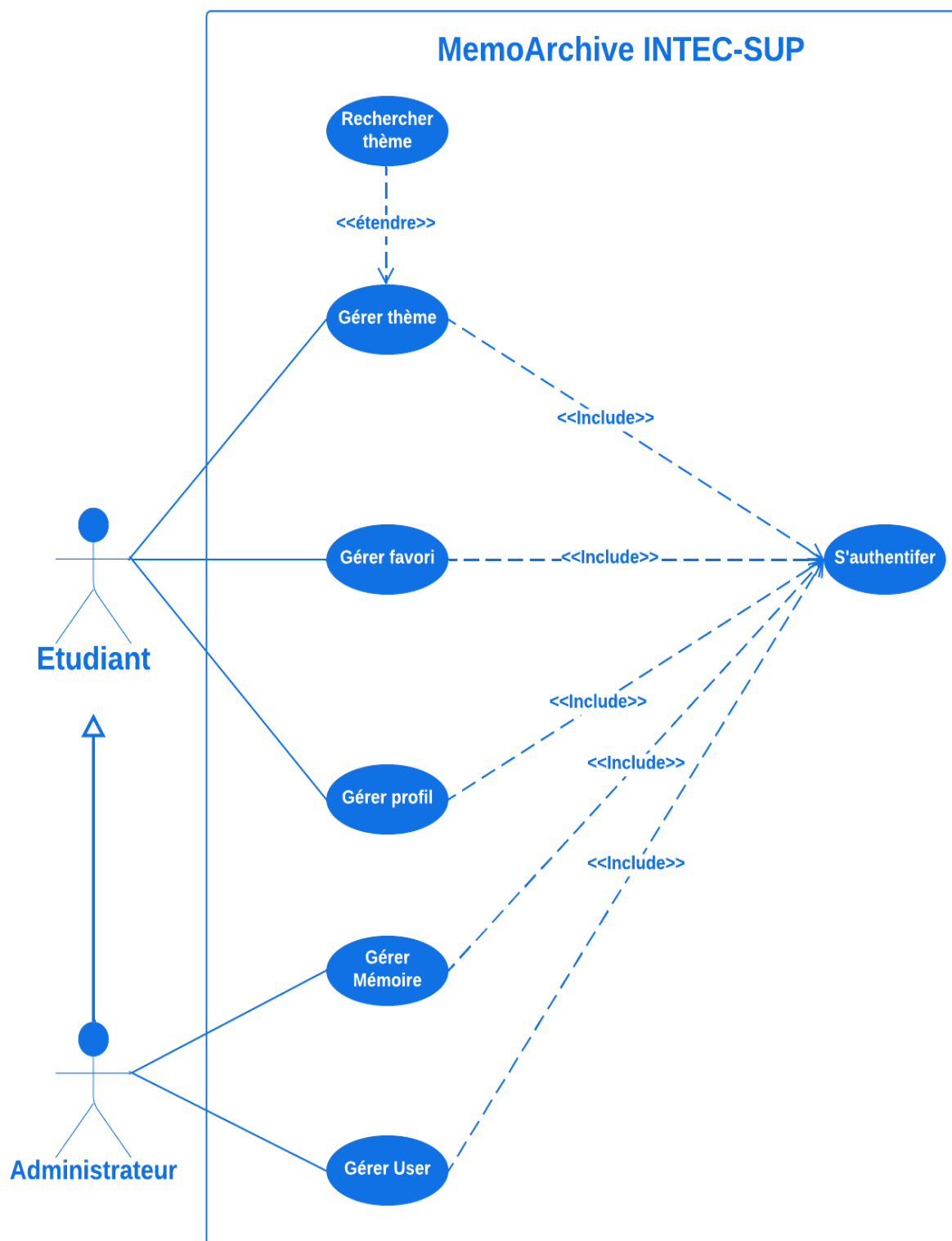
- **Le diagramme des cas d'utilisation** : décrivant les interactions entre acteurs et le système.
- **Le diagramme de classes** : illustrant les relations entre les classes dans le système.
- **Le diagramme de séquences** : représentant l'ordre temporel des interactions entre objets du système.

⁶ Source : www.ibm.com = Modèles et diagrammes UML.

L'usage de l'UML facilite la communication au sein des équipes projet et permet d'explorer différentes conceptions pour valider l'architecture du système.

1.2.1. Diagrammes de cas d'utilisation :

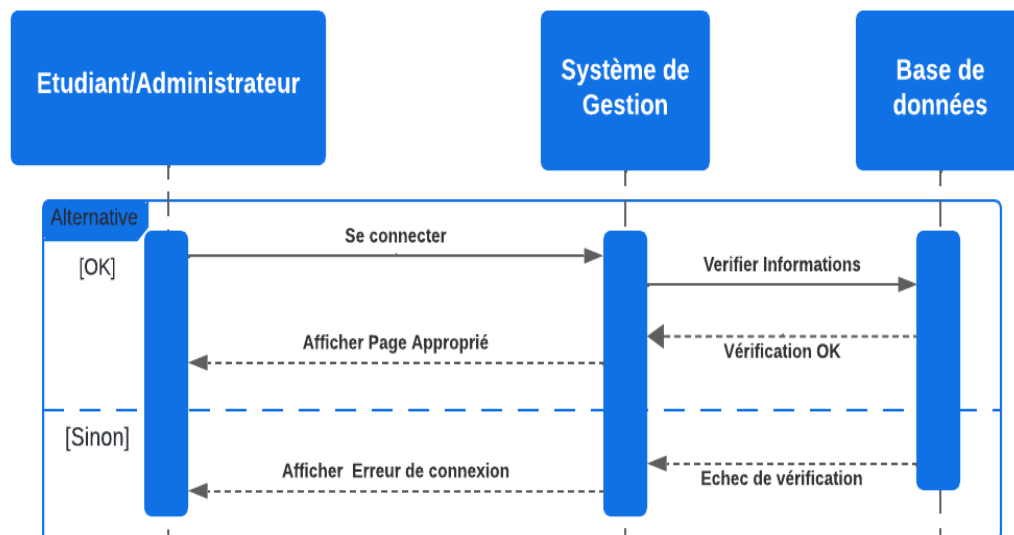
Figure 2: Diagramme de cas d'utilisation



1.2.2. Diagramme de séquence :

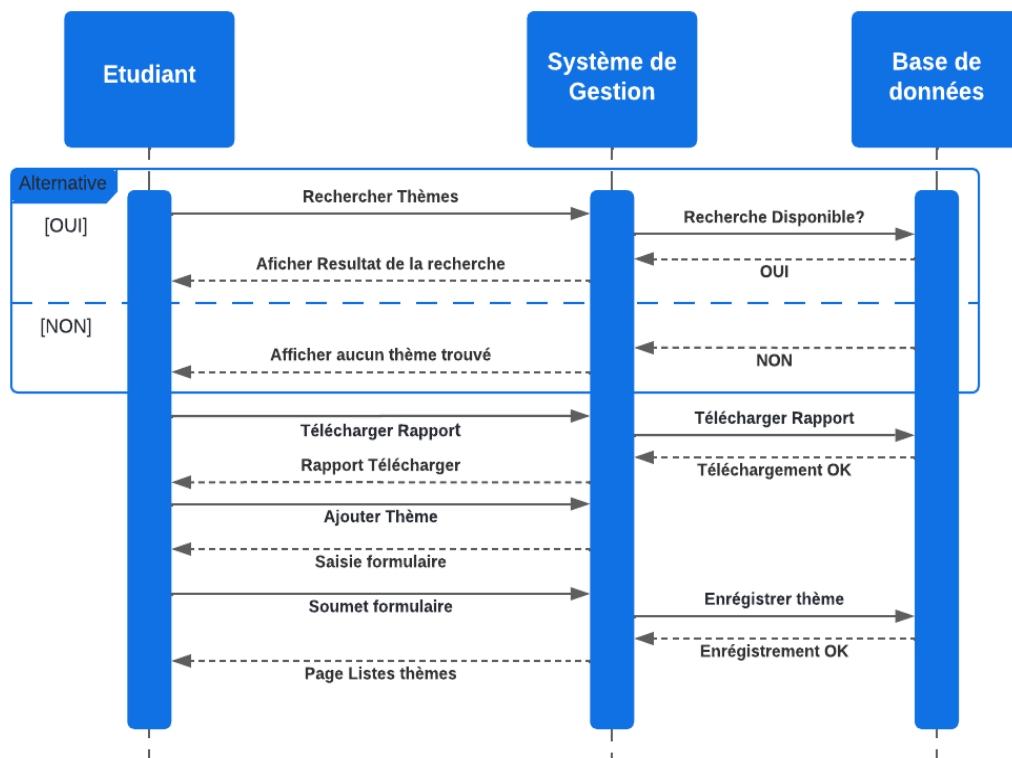
- S'authentifier :

Figure 3: Diagramme de séquence-authentifier



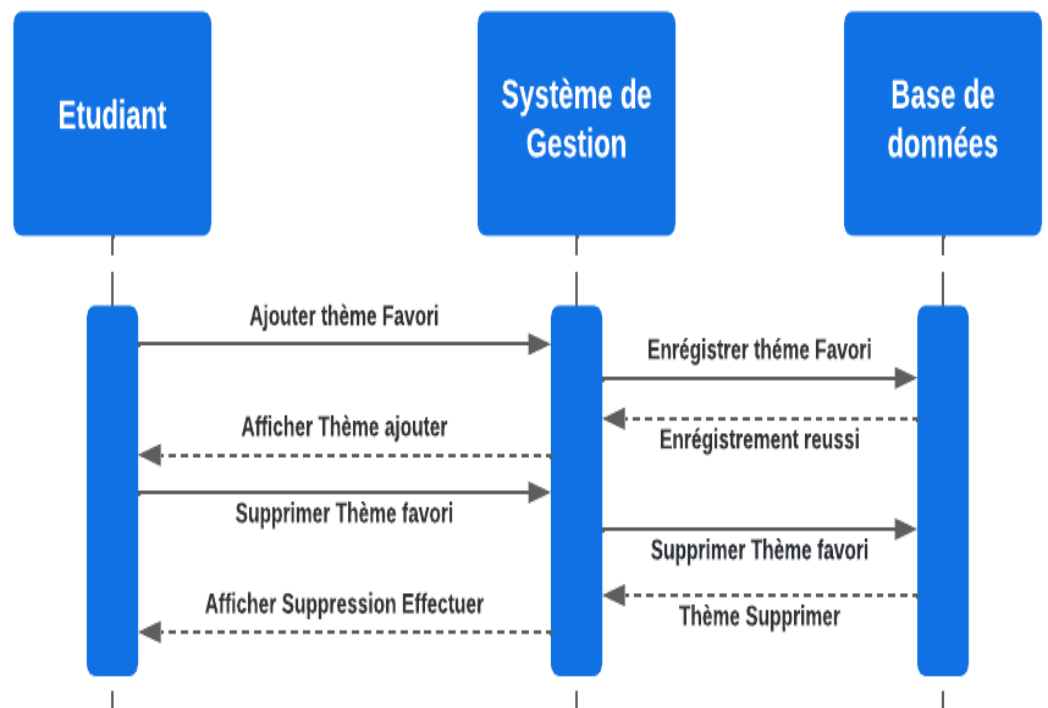
- Gérer le thème :

Figure 4: Diagramme de séquence-gérer thème



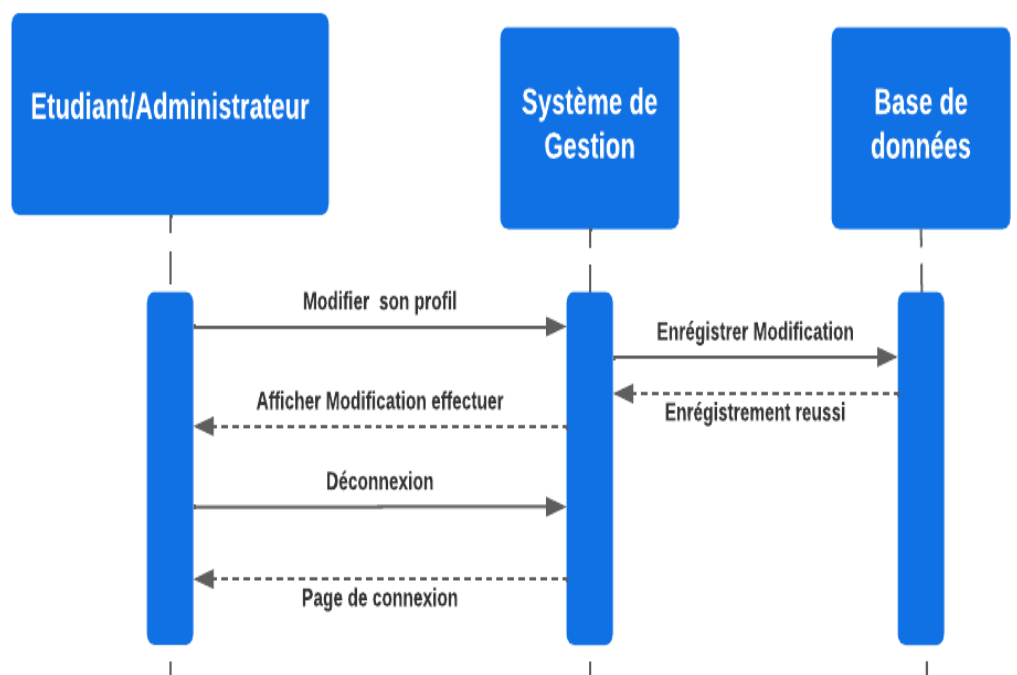
- Gérer son favori :

Figure 5: Diagramme de séquence-gérer favori



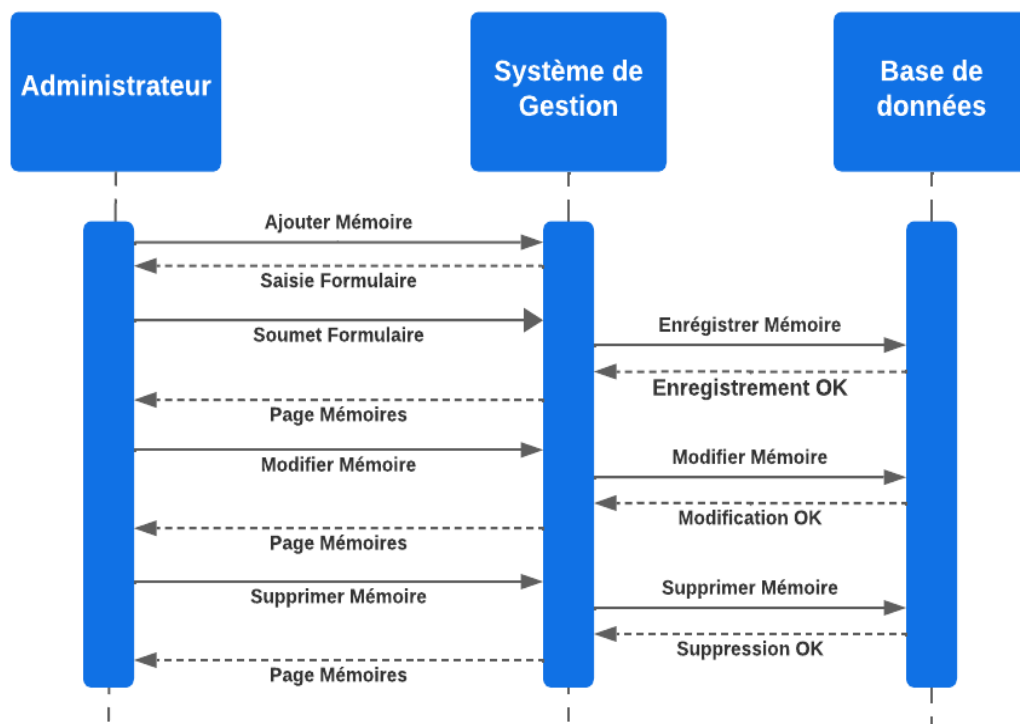
- Gérer son profil :

Figure 6: Diagramme de séquence-gérer profil



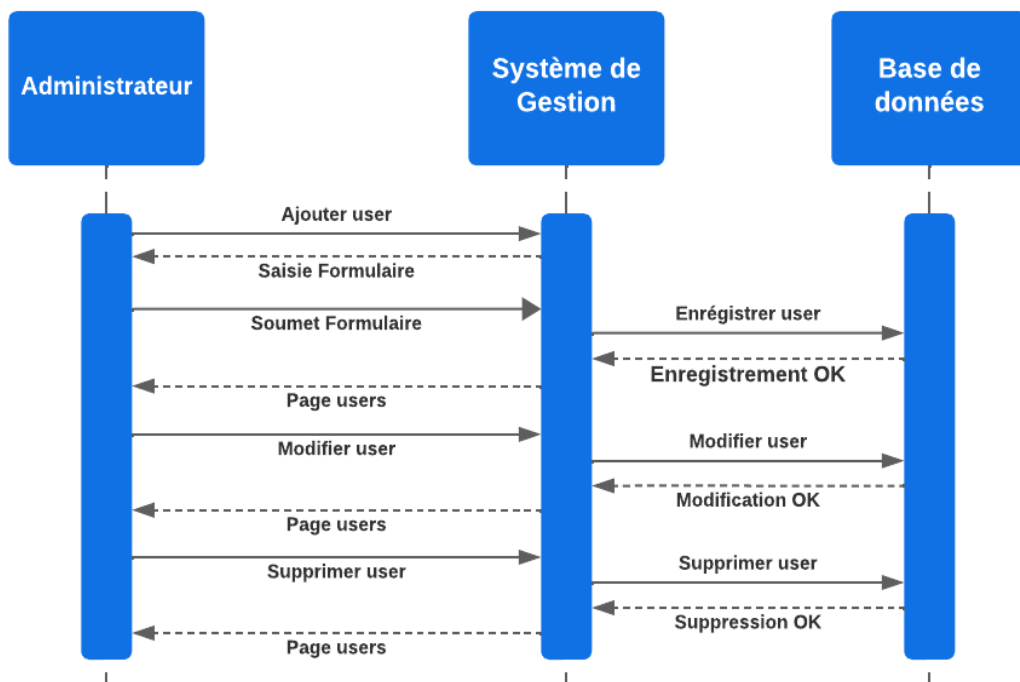
- Gérer les mémoires :

Figure 7: Diagramme de séquence-gérer mémoires



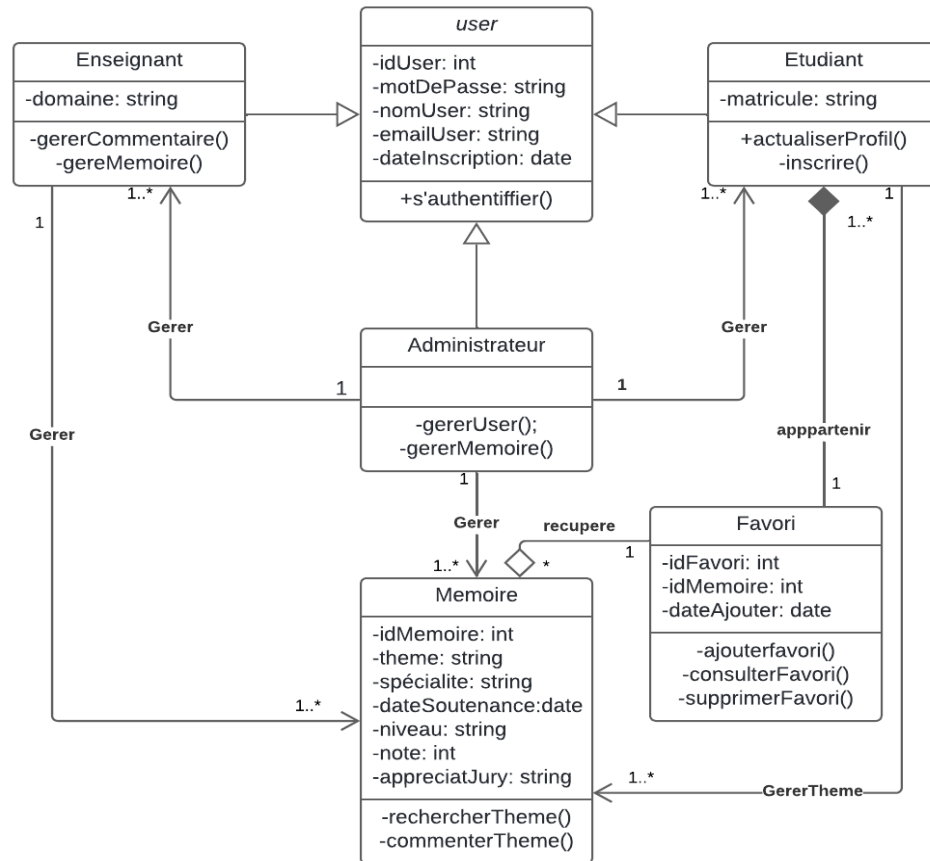
- Gérer les utilisateurs :

Figure 8: Diagramme de séquence-gérer uses



1.2.3. Diagramme de classe :

Figure 9: Diagramme de classe



2. Choix des technologies :

Le choix des technologies est déterminant pour la performance, la scalabilité et la maintenabilité du système. Voici les technologies sélectionnées pour ce projet :

- **Next.js** : Next.js est un Framework JavaScript gratuit et open source s'appuyant sur la bibliothèque React et sur la technologie Node.js⁷
- **MongoDB** : MongoDB est un système de gestion de base de données orienté documents, ne nécessitant pas de schéma prédéfini des données.⁸

Ces technologies seront détaillées davantage dans les sections à venir, où leur utilisation spécifique dans le contexte de notre projet sera explorée.

⁷ Source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/Next.js>

⁸ Source : <https://fr.wikipedia.org/wiki/MongoDB>

SECTION 3 : Conception du SGHTM

Dans les lignes qui suivent, nous parlerons de la conception du système de Gestion de l'historique des thèmes de Mémoires.

1. Conception de la Base de Données :

La conception de la base de données est une étape vitale qui détermine la manière dont les informations sont planifiées, stockées et gérées. Une conception efficace garantit non seulement l'exactitude et la pertinence des données, mais aussi leur accessibilité, leur évolutivité et leur intégrité.

1.1. Présentation de MongoDB :

MongoDB est une base de données NoSQL orientée documents qui stocke les données sous forme de documents JSON (JavaScript Object Notation) dynamiques, appelés BSON (Binary JSON)⁹. Contrairement aux bases de données relationnelles traditionnelles qui utilisent des tables et des schémas rigides, MongoDB offre une flexibilité accrue en permettant des schémas souples, adaptés aux besoins changeants des applications modernes.

Parmi les caractéristiques clés de MongoDB, on retrouve :

- **Flexibilité du Schéma :** Les documents peuvent avoir des structures variées, ce qui facilite l'évolution des données sans nécessiter de migrations complexes.
- **Scalabilité Horizontale :** Grâce au sharding, MongoDB peut gérer de vastes volumes de données et une charge de trafic élevée en répartissant les données sur plusieurs machines.
- **Performances Élevées :** Les opérations de lecture et d'écriture sont optimisées pour offrir des performances robustes, même sous une charge intensive.
- **Intégration Naturelle avec JavaScript :** Étant basé sur JSON, MongoDB s'intègre parfaitement avec les technologies JavaScript, simplifiant ainsi le développement full-stack.

⁹ Source : www.openclassrooms.com = Passez au full Stack avec Node.js, Express et MongoDB

1.2. Utilité de MongoDB dans le Contexte du Projet :

Pour la plateforme de gestion de l'historique des thèmes de mémoires de l'INTEC-SUP, MongoDB présente plusieurs avantages significatifs :

- **Adaptabilité aux Données Diverses :** Les thèmes de mémoires peuvent varier en structure et en contenu. MongoDB permet de gérer cette diversité sans contraintes strictes de schéma.
- **Facilité d'Intégration avec Next.js :** Étant donné que Next.js est basé sur React et Node.js, l'utilisation de MongoDB facilite la communication entre le front-end et le back-end grâce à une syntaxe JavaScript cohérente.
- **Gestion Efficace des Requêtes Complexes :** Les fonctionnalités de requête avancées de MongoDB permettent de filtrer, trier et agréger les données de manière efficace, ce qui est essentiel pour la recherche et la consultation des thèmes de mémoires.
- **Évolutivité :** À mesure que la base de données des thèmes de mémoires s'élargit, MongoDB peut évoluer pour gérer l'augmentation du volume de données sans compromettre les performances.

1.3. Intégration de MongoDB avec Next.js :

Next.js est un Framework React basé sur JavaScript qui facilite le développement d'applications web performantes grâce à des fonctionnalités comme le rendu côté serveur (Server-Side Rendering - SSR) et la génération de sites statiques (Static Site Generation - SSG). L'intégration de MongoDB avec Next.js permet de créer des applications full-stack robustes et efficaces.

1.3.1. Connexion à MongoDB depuis Next.js :

Pour interagir avec MongoDB au sein d'une application Next.js, il est courant d'utiliser l'un des deux outils suivants :

- Mongoose :** Un ODM (Object Data Modeling) qui fournit une couche d'abstraction supplémentaire, facilitant la gestion des schémas, la validation des données et les interactions avec MongoDB.
- Pilote Officiel MongoDB pour Node.js :** Il offre une interface directe pour effectuer des opérations CRUD (Create, Read, Update, Delete) sur la base de données.

A noté que dans ce projet on utilise l'outil **mongoose** !!!!!!!

Utilisation de Mongoose avec MongoDB :

➤ Installation :

Figure 10: Installation de Mongoose

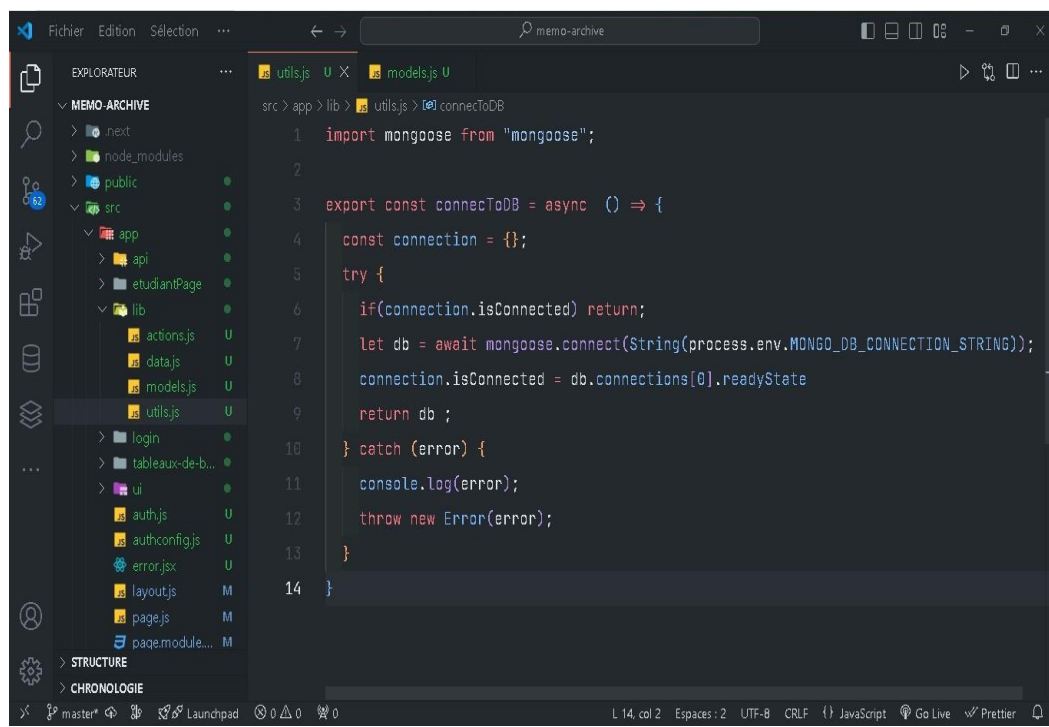
```
bash

npm install mongoose
```

➤ Configuration de la Connexion :

Il est recommandé de gérer la connexion à la base de données de manière centralisée pour éviter les multiples connexions lors des requêtes successives. Voici une approche typique :

Figure 11: Configuration de la connexion avec mongoose



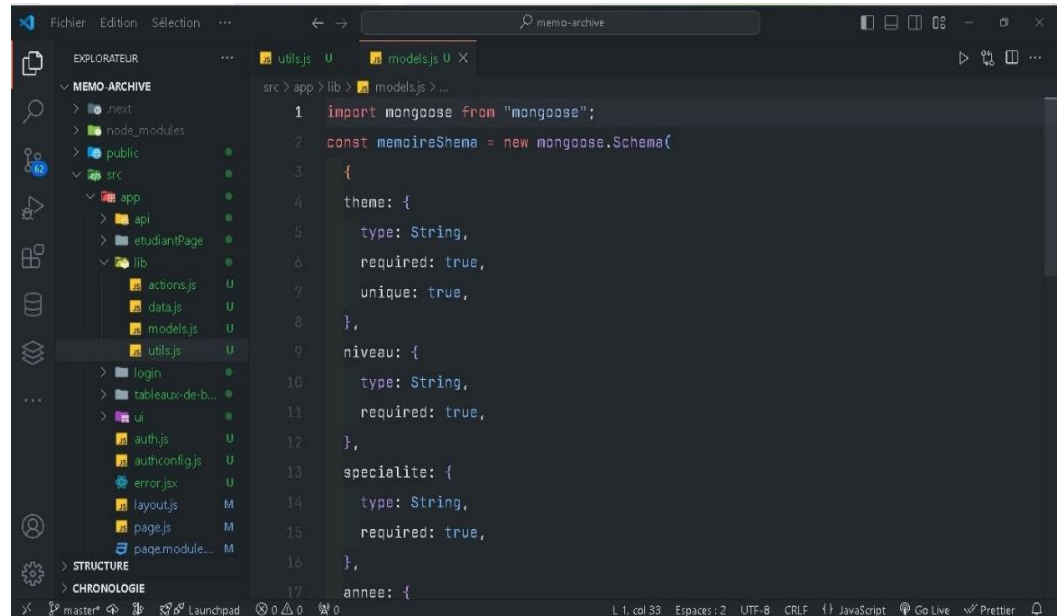
```
src > app > lib > utils.js > connectToDB

1 import mongoose from "mongoose";
2
3 export const connectToDB = async () => {
4   const connection = {};
5   try {
6     if(connection.isConnected) return;
7     let db = await mongoose.connect(String(process.env.MONGO_DB_CONNECTION_STRING));
8     connection.isConnected = db.connections[0].readyState
9     return db ;
10  } catch (error) {
11    console.log(error);
12    throw new Error(error);
13  }
14 }
```

➤ Définition des schémas avec Mongoose :

Mongoose permet de définir des schémas stricts pour les documents, ce qui facilite la validation et la structuration des données.

Figure 12: Définition des schémas mongoose



1.3.2. Avantages de l'Utilisation de Mongoose :

L'intégration de Mongoose dans le projet offre plusieurs bénéfices :

- **Validation des Données :** Les schémas définis garantissent que seules des données conformes sont enregistrées dans la base de données.
- **Middleware :** Mongoose permet l'utilisation de middlewares pour effectuer des opérations avant ou après des actions spécifiques, comme la sauvegarde ou la suppression d'un document.
- **Fonctionnalités Avancées :** Des fonctionnalités telles que les plugins, les hooks, et les méthodes statiques ou d'instance enrichissent les possibilités de gestion des données.
- **Facilité de Migration :** En cas de changements dans la structure des données, les schémas Mongoose facilitent les migrations et les mises à jour.



CHAPITRE 3 : MISE EN ŒUVRE DU PROJET

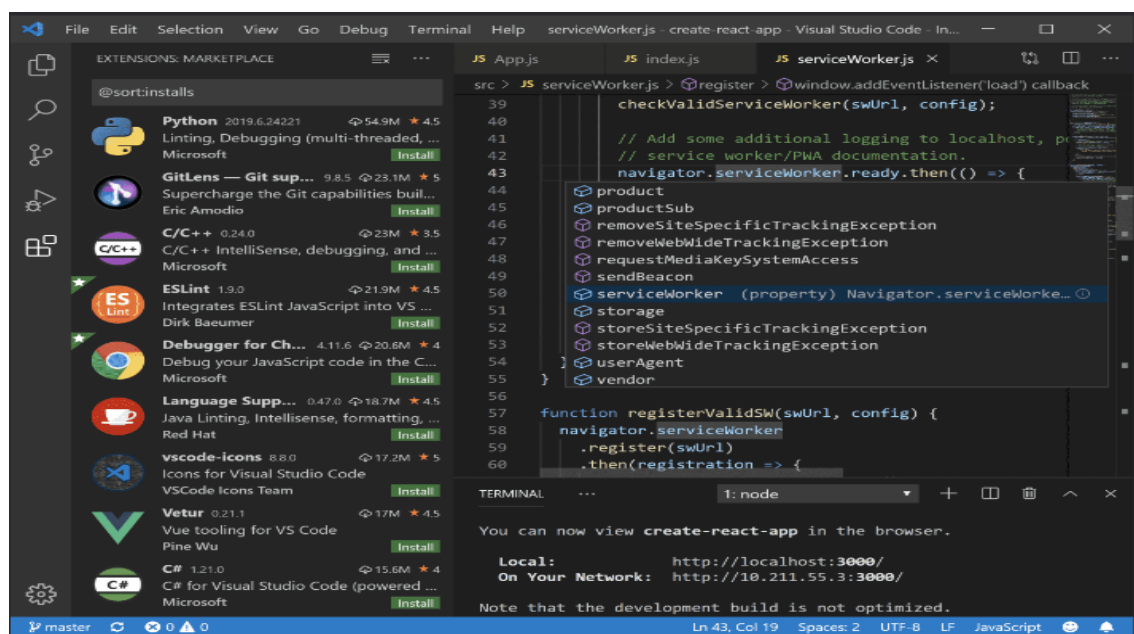
Dans ce chapitre, nous allons présenter les outils et les technologies essentiels que nous avons utilisés pour la conception et la mise en œuvre de notre plateforme de gestion de l'historique des thèmes de mémoires des étudiants de l'INTEC-SUP nommé MemoArchive INTEC-SUP. Ces outils ont été soigneusement sélectionnés pour répondre aux exigences spécifiques du projet, garantissant à la fois performance, sécurité et facilité d'utilisation.

SECTION 1 : Outil de développement

1. Visuel studio code :

Visual Studio Code est un éditeur de code source conçu par Microsoft et optimisé pour la création et le débogage d'applications web et cloud modernes¹⁰. Il s'agit d'un éditeur de code léger mais puissant, disponible pour Windows, MacOS et Linux et téléchargeable gratuitement. Visual Studio Code est hautement extensible, offrant un support pour des centaines de langues et de nombreuses extensions qui peuvent aider à améliorer l'expérience de codage. Il dispose d'un éditeur de code source rapide comme l'éclair, ce qui le rend parfait pour une utilisation quotidienne¹¹.

Figure 13: Image de l'espace de travail de Visual studio code



¹⁰ Source : [Visual Studio Code - Code Editing. Redefined](#) (consulter le 10/08/2024 à 21h56)

¹¹ Source : [Visual Studio Code - Wikipedia](#) (consulter le 10/08/2023 à 21h58)

2. MongoDB :

MongoDB, un logiciel open source, est un système de gestion de bases de données non relationnelles (NoSQL). Contrairement aux systèmes relationnels, MongoDB stocke les données sous forme de documents JSON, offrant ainsi une grande flexibilité pour gérer des données non structurées ou semi-structurées. Dans le cadre de ce projet, MongoDB permet une gestion fluide et flexible des informations académiques, facilitant le stockage, la mise à jour et la récupération des données, y compris des fichiers tels que des PDF, tout en étant capable de s'adapter à une croissance des données et des utilisateurs.

Figure 14: Logo MongoDB



3. Connexion Internet :

La connexion Internet est un service essentiel qui permet d'accéder au réseau mondial d'informations, d'échanger des données et de communiquer avec d'autres systèmes à distance.

Dans le cadre de ce projet, l'utilisation de MongoDB nécessite une connexion Internet stable pour permettre l'accès à la base de données hébergée à distance, assurant ainsi la fluidité des interactions avec les données et des opérations de stockage.

Figure 15: logo connexion internet



4. GitHub :

GitHub est une plateforme de développement logiciel open source qui facilite la collaboration entre les développeurs. Elle permet de gérer le code source, de suivre les modifications, et de travailler en équipe grâce à un système de contrôle de version basé sur Git.

Dans le cadre de ce projet, GitHub joue un rôle crucial en assurant la gestion du code de la plateforme, en facilitant la collaboration pour bien mener à deux ce projet, et en permettant de suivre les différentes versions du projet pour un développement structuré et organisé.

Figure 16: Logo GitHub



5. Wondershare EdrawMax

Wondershare EdrawMax est un logiciel de création de diagrammes très polyvalent, spécialisé dans la conception de divers types de schémas, y compris les organigrammes, les diagrammes UML et de réseau.

Dans le contexte de ce projet, Wondershare EdrawMax est principalement utilisé pour créer des diagrammes UML (Unified Modeling Language). Cet outil est essentiel pour élaborer des représentations visuelles précises et détaillées des différents aspects du développement logiciel, tels que la structure de la base de données, les flux de travail, et les interactions des acteurs avec la plateforme.

Figure 17: Logo Wondershare



SECTION 2 : Framework, langages de programmation et Bibliothèques.

1. Next.js

Next.js est un Framework JavaScript open source basé sur React.js qui facilite le développement d'applications web modernes en fournissant des fonctionnalités telles que le rendu côté serveur, la génération statique de pages, et la gestion simplifiée des routes. Il est particulièrement prisé pour sa capacité à améliorer les performances et l'optimisation des moteurs de recherche (SEO) des applications web. Dans le cadre de ce projet, Next.js est utilisé pour construire l'interface utilisateur de la plateforme, en garantissant une expérience utilisateur fluide, tout en offrant des options avancées de rendu côté serveur et de gestion des pages.

Figure 18: Logo Next.js/React



2. JavaScript

JavaScript est un langage de programmation dynamique et polyvalent, principalement utilisé pour créer des interactions et des fonctionnalités dynamiques sur les pages web. En tant que langage de script côté client, JavaScript permet de manipuler le contenu d'une page web en réponse aux actions des utilisateurs, de valider des formulaires, de gérer des animations, et bien plus encore. Dans le cadre de ce projet, JavaScript joue un rôle crucial en assurant l'interactivité et en facilitant les communications entre l'interface utilisateur de la plateforme et la base de données, notamment pour récupérer, afficher et manipuler les données des thèmes de mémoires.

Figure 19: Logo JavaScript



3. HTML/CSS

HTML (HyperText Markup Language) et CSS (Cascading Style Sheets) sont deux technologies essentielles pour la création de pages web.

HTML est le langage de balisage utilisé pour structurer le contenu sur le web. Il permet de définir les différents éléments d'une page, tels que les titres, les paragraphes, les images, les liens, et bien d'autres. En d'autres termes, HTML est le squelette de la page web, définissant sa structure et son contenu de base.

CSS, quant à lui, est utilisé pour contrôler l'apparence et la présentation de ces éléments HTML. Avec CSS, il est possible de styliser les pages web en définissant des couleurs, des polices, des marges, des bordures, et en ajoutant des animations ou des transitions. CSS permet de rendre une page web visuellement attrayante et adaptée à différents types d'appareils.

Dans le cadre de ce projet, HTML et CSS sont utilisés pour créer et styliser l'interface utilisateur de la plateforme de gestion de l'historique des thèmes de mémoires. HTML structure les différentes pages et composants, tandis que CSS assure une présentation cohérente et agréable, rendant la plateforme accessible et facile à naviguer pour les utilisateurs.

Figure 20: Logo HTML/CSS



4. JSX

JSX (JavaScript XML) est une extension syntaxique de JavaScript utilisée principalement avec la bibliothèque React. Il permet d'écrire des éléments de l'interface utilisateur dans une syntaxe proche du HTML directement dans le code JavaScript. Cela rend le code plus lisible et intuitif en permettant aux développeurs de structurer leurs interfaces de manière claire. Dans le contexte de ce projet, JSX est utilisé pour construire les composants de l'interface utilisateur de la plateforme. Il permet de combiner la puissance de JavaScript avec la simplicité de la syntaxe HTML, facilitant ainsi la création de composants interactifs et réactifs. Grâce à JSX, les éléments de l'interface peuvent être définis directement dans le code JavaScript, ce qui simplifie le développement et la maintenance du projet.

Figure 21: Logo JSX



5. Mongoose

Mongoose est une bibliothèque JavaScript conçue pour simplifier les interactions avec MongoDB dans les applications Node.js. Elle fournit une couche d'abstraction au-dessus de MongoDB, permettant aux développeurs de définir des schémas de données stricts et d'interagir avec la base de données de manière plus structurée et intuitive. Dans le contexte de ce projet, Mongoose est utilisé pour gérer les modèles de données liés à l'historique des thèmes de mémoires des étudiants. Il permet de définir les structures des documents, d'assurer la validation des données, et de manipuler les informations dans MongoDB avec des méthodes simples. Grâce à Mongoose, les opérations complexes sur les données deviennent plus faciles à gérer et à maintenir, ce qui contribue à la robustesse et à la fiabilité de la plateforme.

Figure 22: Logo mongoose



6. React-icons

React-icons est une bibliothèque qui simplifie l'utilisation des icônes dans les applications React.js et Next.js en regroupant de nombreux packs d'icônes populaires en un seul package. Cela nous a permis d'intégrer des icônes comme des composants React, rendant le développement plus rapide et plus fluide.

Dans le cadre de ce projet, React-icons est utilisé pour ajouter des éléments visuels, comme des icônes pour les actions courantes (édition, suppression, etc.), ce qui améliore l'expérience utilisateur et rend la plateforme plus intuitive.

Figure 23: Logo Recat + Icons === React-icons



7. NextAuth

NextAuth est une bibliothèque d'authentification open-source pour les applications Next.js. Elle permet de gérer l'authentification des utilisateurs de manière sécurisée et personnalisable, tout en s'intégrant facilement avec différentes stratégies d'authentification, telles que les fournisseurs OAuth, les bases de données, ou même les comptes de réseaux sociaux.

Dans le cadre de ce projet, NextAuth est utilisé pour gérer l'authentification des utilisateurs sur la plateforme, garantissant ainsi que seuls les utilisateurs autorisés puissent accéder aux sections et fonctionnalités appropriées. Cela permet d'assurer une gestion sécurisée des utilisateurs tout en offrant une flexibilité dans le choix des méthodes d'authentification.

Figure 24: Logo NextAuth



8. Bcrypt

Bcrypt est une bibliothèque de chiffrement conçue pour le hachage sécurisé des mots de passe. Utilisé dans de nombreuses applications web, il permet de protéger les informations sensibles en appliquant un algorithme de hachage qui rend difficile la récupération des mots de passe à partir des données hachées.

Dans le cadre de ce projet, Bcrypt est utilisé pour chiffrer les mots de passe des utilisateurs avant leur stockage dans la base de données. Cela garantit que même en cas de compromission de la base de données, les mots de passe des utilisateurs restent protégés, renforçant ainsi la sécurité globale de la plateforme.

Figure 25: Logo Bcrypt/Hash



CONCLUSION

À travers ce projet, nous avons conçu et développé une plateforme web permettant aux étudiants de consulter l'historique des thèmes de mémoires de l'INTEC-SUP, avec la possibilité de sauvegarder et d'organiser ces informations dans une base de données MongoDB.

Durant la phase d'analyse, nous avons structuré et défini les besoins du système en utilisant des diagrammes UML pour modéliser les différents cas d'utilisation. Cette étape a été cruciale pour comprendre les interactions entre les utilisateurs et la plateforme, et pour assurer que toutes les fonctionnalités essentielles soient prises en compte.

La réalisation technique a ensuite été menée en utilisant une suite d'outils modernes et appropriés, tels que Next.js pour le développement de l'application, MongoDB pour la gestion des données, et divers langages comme JavaScript et JSX pour la mise en place des interfaces utilisateur. Ces technologies ont permis de créer une application performante et évolutive, répondant aux besoins spécifiques de l'INTEC-SUP.

Ce projet a été une formidable opportunité d'apprentissage, nous permettant de développer nos compétences en développement web et de maîtriser une large gamme d'outils et de technologies. Il marque notre première expérience dans la mise en œuvre d'une plateforme de gestion académique, nous permettant de consolider nos connaissances en programmation, en gestion de bases de données, et en architecture logicielle.

Cependant, des perspectives d'amélioration sont envisageables pour enrichir notre plateforme, notamment :

- L'ajout d'un système d'examen en ligne.
- L'intégration d'un système de vidéoconférence pour les soutenances de mémoire.
- La création d'un système d'abonnement pour les utilisateurs extérieurs à l'INTEC-SUP.
- L'hébergement de la plateforme en ligne pour un accès universel.

INDICATIONS BIBLIOGRAPHIQUES

1. Ouvrages

- MongoDB, Inc.. « MongoDB: The Definitive Guide », O'Reilly Media, 2019.
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2011). Database System Concepts. McGraw-Hill.
- Van Lancker LUC., « Apprendre le JavaScript » 7700 Mouscron Belgium, 1998, p.48
- Kyle Simpson. « You Don't Know JS: Scope & Closures », O'Reilly Media, 2014.
- Laurent AUDIBERT « UML2 de l'apprentissage à la pratique » Ed. Ellipses, 2^e édition, Paris France, 2014, p.312 ;

2. Articles

- M. T. Owens. « Modern Database Systems: The Object Model, Interoperability, and Beyond », Addison-Wesley, 1995.

3. Webographies

- <https://openclassrooms.com> (consulté le 11/05/2024)
- <https://nextjs.org/docs> (consulté le 28/05/2024)
- <https://www.mongodb.com/docs/> (consulté le 11/07/2024)
- <https://next-auth.js.org/getting-started/introduction/> (consulté le 17/07/2024)
- <https://react-icons.github.io/react-icons/> (consulté le 28/07/2024)
- <https://docs.github.com/en> (consulté le 28/05/2024)
- <https://www.npmjs.com/package/bcrypt> (consulté le 28/07/2024)
- <https://www.edrawsoft.com/edraw-max/> (consulté le 19/08/2024)
- <https://www.pinterest.fr/> (consulté le 16/08/2024)
- <https://chatgpt.com> (consulté régulièrement)



ANNEXES



TABLES DES MATIERES

DÉDICACE	I
REMERCIEMENTS	II
SOMMAIRE	III
TABLES DES ILLUSTRATIONS	IV
TABLES DES SIGLES ET ABREVIATIONS	V
AVANT PROPOS	VI
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : PRÉSENTATION DES TERMES, NOTIONS ET CONCEPTS CLÉS	3
Section 1 : Présentation des termes et notions	4
1. Un langage de programmation :	5
2. Un Framework :	5
3. Une page web :	5
4. Un serveur web :	5
SECTION 2 : Présentation de la structure	6
SECTION 3 : Présentation de l'idée de base de notre projet	7
1. L'objectif du projet :	7
2. Les avantages apportés par le projet :	8
3. Les valeurs ajoutées du projet :	8
CHAPITRE 2 : ANALYSE ET CONCEPTION	10
SECTION 1 : Analyse des besoins	11
1. Identification des Utilisateurs	11
1.1. Etudiants.....	11
1.2. Administrateur	12
2. Exigences Fonctionnelles :	12
2.1. Recherche et Consultation	12
2.2. Soumission et Validation des thèmes	13
2.3. Gestion des Entrées.....	13
2.4. Génération de Rapports et Statistiques	13
3. Exigences Non Fonctionnelles :	13
3.1. Sécurité des Mémoires.....	13
3.2. Performance et Scalabilité	14
3.3. Fiabilité et Disponibilité.....	14
3.4. Ergonomie et Accessibilité	14
SECTION 2 : Modélisation des données	15



1. Modélisation des données :	15
1.1. Cahier des charges :	15
1.1.1. Pour Etudiant :	15
1.1.2. Pour Administrateur :	16
1.2. Les diagrammes UML :	16
1.2.1. Diagramme de cas d'utilisation :	17
1.2.2. Diagramme de séquence :	18
1.2.3. Diagramme de classe :	21
2. Choix des technologies :	21
SECTION 3 : Conception du SGHTM	22
1. Conception de la Base de Données :	22
1.1. Présentation de MongoDB :	22
1.2. Utilité de MongoDB dans le Contexte du Projet :	23
1.3. Intégration de MongoDB avec Next.js :	23
1.3.1. Connexion à MongoDB depuis Next.js :	23
1.3.2. Avantages de l'Utilisation de Mongoose :	25
CHAPITRE 3 : MISE EN ŒUVRE DU PROJET	26
SECTION 1 : Outil de développement	27
1. Visuel studio code :	27
2. MongoDB :	28
3. Connexion Internet :	28
4. GitHub :	29
5. Wondershare EdrawMax	29
SECTION 2 : Framework, langages de programmation et Bibliothèques	30
1. Next.js	30
2. JavaScript	30
3. HTML/CSS	31
4. JSX	32
5. Mongoose	32
6. React-icons	33
7. NextAuth	33
8. Bcrypt	34
CONCLUSION	35
INDICATIONS BIBLIOGRAPHIQUES	VII
1. Ouvrages	VII
2. Articles	VII



3. Webographies	VII
ANNEXES	VIII
TABLES DES MATIERES	IX