République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l’Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

A picture containing logo

Description automatically generatedUniversité Benyoucef Benkhedda-Alger1

Faculté des sciences

Département Informatique

Projet de Fin d’Etudes pour l’obtention du diplôme de la Licence en Informatique

**Spécialité :** Systèmes Informatiques (SI)

**Thème**

**Conception et Développement d’une Plateforme en ligne pour les Statistiques et Veille Sécuritaire en Algérie**

Encadré par : Réalisé par :

- Mr. Rahmani Amine - Feddane Chaima

- Mr. Abdelli Aniss - Hamidani Khalil

**2022/2023**

***Remerciement***

*Nous souhaitons exprimer nos sincères remerciements à* ***Dieu****, qui nous a accordé la guidance et la force nécessaires pour mener à bien ce mémoire de fin d'études. Sans son soutien infaillible, rien n'aurait été possible.*

*Nous aimerions également adresser nos profonds remerciements à nos encadreurs,* ***Monsieur Rahmani Amine*** *et* ***Monsieur Abdelli Aniss****, pour leur expertise, leur patience et leur précieuse contribution tout au long de notre parcours. Leurs conseils éclairés et leur disponibilité ont été d'une aide inestimable, nous permettant d'atteindre nos objectifs de recherche.*

*Nos remerciements vont également à l'organisme d'accueil,* ***le Ministère de la Numérisation et des Statistiques****, pour avoir offert un environnement propice à notre apprentissage et à nos travaux de recherche. Leur collaboration et leur soutien ont grandement enrichi notre expérience.*

*Enfin, nous tenons à exprimer nos sincères remerciements aux* ***membres du jury*** *qui ont accepté d'honorer notre travail en évaluant notre mémoire.*

***Dédicaces***

*Avec une profonde gratitude et une humble reconnaissance, je souhaite dédier ce modeste travail à ceux qui, peu importe les mots choisis, restent indescriptibles dans leur importance.*

***À ma chère maman****,*

*Qui a été ma source inépuisable d'amour, de soutien et d'encouragement tout au long de ce parcours académique. Tes mots doux et ton inébranlable croyance en moi m'ont donné la force de persévérer et de réaliser ce mémoire de fin d'étude.*

***À mon cher papa****,*

*Dont la sagesse et les valeurs m'ont inspiré chaque jour. Tu as été mon modèle de détermination et de travail acharné. Je te remercie du fond du cœur pour ta présence et ta confiance en moi.*

***À mes frères et sœurs,***

*Mes compagnons de vie et mes alliés inébranlables. Votre soutien inconditionnel, vos encouragements et votre compréhension ont été d'une valeur inestimable. Vos mots d'encouragement et votre présence ont allégé les moments de doute et ont renforcé ma détermination. Merci d'avoir toujours été là pour moi.*

***À mon binôme de travail Khalil,***

*Qui a partagé cette aventure académique avec moi. Notre collaboration étroite, notre échange d'idées et notre soutien mutuel ont été essentiels pour mener à bien ce mémoire. Ta perspicacité, ton engagement et ton travail assidu ont été une véritable source de motivation. Merci d'avoir été un partenaire de confiance et de m'avoir accompagné tout au long de ce parcours.*

***Enfin, à mes amis fidèles,***

*Qui ont été présents à chaque étape de ma vie étudiante. Votre soutien inconditionnel, votre écoute bienveillante et vos encouragements ont illuminé les moments de stress et de doute. Merci d'avoir partagé mes joies, mes peines et mes réussites. Vous êtes une source d'inspiration et de bonheur inestimable.*

***FEDDANE CHAIMA***

***Dédicaces***

*Je dédie humblement ce travail avec un amour profond à ceux qui sont au-delà des mots, dont aucune expression ne pourra jamais rendre justice à l'immensité de ce que vous représentez pour moi.*

***À ma chère maman****, qui a été ma plus grande source d'amour, de soutien et d'inspiration. Ta bienveillance inconditionnelle et tes encouragements constants ont été les piliers de ma réussite académique. Je te dédie ce mémoire avec une profonde gratitude pour tout ce que tu as fait pour moi.*

***À mon cher papa****, dont la force, et les conseils avisés ont été une boussole tout au long de mon parcours. Ta présence constante et ton soutien inébranlable m'ont donné la confiance nécessaire pour aller de l'avant. Je t'exprime ma reconnaissance éternelle pour ton amour et ton soutien indéfectibles.*

***À mon frère et ma sœur****, mes compagnons de vie et mes amis les plus proches. Votre présence, vos encouragements et votre complicité ont été une source de réconfort et de motivation. Je vous suis reconnaissant pour votre soutien inébranlable.*

***À mes chers grands-parents****, qui m'ont transmis leur sagesse, leur expérience et leur amour inconditionnel. Vos valeurs, vos récits inspirants et votre soutien indéfectible ont été une source d'inspiration et de motivation tout au long de ce parcours académique. Je vous dédie ce mémoire avec une profonde gratitude.*

***À mon binôme de travail Chaïma****, qui a partagé cette aventure académique avec moi. Je te souhaite le meilleur pour tes futurs projets, tant sur le plan personnel que professionnel. Que nos chemins se croisent à nouveau et que nos collaborations continuent d'apporter des fruits dans le futur. Merci encore pour cette formidable aventure.*

***Et, à mes amis chers****, qui ont été mes piliers de soutien tout au long de ce parcours. Votre présence joyeuse, vos encouragements constants et vos moments de détente ont rendu cette expérience inoubliable. Je vous suis profondément reconnaissant pour votre amitié sincère et votre soutien indéfectible.*

***HAMIDANI KHALIL***

**Résumé**

Avec la croissance et l'utilisation généralisées des informations numériques, dont une grande partie est confidentielle, il y a également eu une augmentation des incidents de vol d'informations. La sécurité est très importante pour toute organisation afin d'éviter que des utilisateurs non autorisés n'accèdent aux données électroniques.

Nous avons réalisé une application Web qui permet de collecter des données sur les incidents liés à la sécurité, de les traiter et de les analyser pour fournir des statistiques précises sur la criminalité et la sécurité dans l'Algérie. En outre, notre plateforme dispose également d'une fonctionnalité de scan de services web pour détecter les vulnérabilités potentielles et renforcer la sécurité de ces services. Le mémoire présente les étapes clés de la conception et du développement de la plateforme, ainsi que les techniques utilisées et les résultats obtenus.

**Abstract**

Information theft occurrences have increased along with the broad proliferation and use of digital information, much of which is sensitive. Any organization that wants to prevent unauthorized people from obtaining electronic data must prioritize security.

To give reliable statistics on crime and security in Algeria, we have created a web application that enables the gathering, processing, and analysis of data on security-related incidents. To further reinforce the security of these services and find any potential flaws, our platform now includes a web service scanning functionality.

The study outlines the crucial phases of the platform's design and development, the technologies employed, and the outcomes.

**ملخص**

مع تزايد أهمية المعلومات الرقمية وارتفاع شعبيتها، يتزايد معها معدل سرقة المعلومات، ولذلك يتحتم على المؤسسات ضمان الأمان الكافي لمنع المستخدمين غير المصرح لهم من الوصول إلى البيانات الإلكترونية. ومن أجل تحقيق هذا الهدف، قمنا بتطوير تطبيق ويب يقوم بجمع ومعالجة وتحليل البيانات الأمنية لتقديم إحصائيات دقيقة عن الجريمة والأمن في الجزائراضافة الى تحليل خدمات الويب لتحديد نقاط الضعف وتحسين أمان هذه الخدمات، وذلك لتحقيق أفضل مستويات الحماية الممكنة. يحتوي هذا التقرير على مراحل التصميم والتطوير الرئيسية للمنصة، بالإضافة إلى تفاصيل التقنيات المستخدمة والنتائج المحققة.

**Table de matières**

**Liste de figures**

***Figure 1 : est prévu pour l’organigramme de l’organisme d’accueil***

***Figure 2 : Site de l’Agence de cybersécurité et de sécurité des infrastructures***

***-CISA-***

***Figure 3 : Le formulaire de déclaration d'incident du site CISA***

**Liste des abréviations**

**IOC** Indicator of Compromise

**CISA** Cybersecurity and Infrastructure Security Agency

**UML** Unified Modeling Language

**HTML** Hypertext Markup Language

**CSS** Cascading Style Sheets

**SQL** Structured Query Language

**Introduction générale**

La sécurité en ligne est un enjeu de plus en plus important dans notre société numérique. Les utilisateurs d'Internet sont confrontés à de nombreux problèmes de sécurité, tels que les attaques de phishing, les virus informatiques, les logiciels malveillants, les attaques par déni de service (DDoS), et bien d'autres. Ces menaces peuvent causer des dommages importants, tels que la perte de données, le vol d'identité, le piratage de comptes en ligne et bien d'autres.

En Algérie, les utilisateurs d'Internet sont confrontés à ces mêmes problèmes de sécurité. Les cybercriminels utilisent des techniques sophistiquées pour exploiter les vulnérabilités des sites web et des applications, et pour compromettre la sécurité des utilisateurs algériens. C'est pourquoi il est important de mettre en place des mesures de sécurité adéquates pour protéger les utilisateurs et les sites web algériens.

La plateforme en ligne pour les statistiques et la veille sécuritaire en Algérie est une solution pour aider les utilisateurs algériens à se protéger contre les menaces en ligne. En permettant de scanner les sites web à la recherche de vulnérabilités potentielles, cette plateforme peut aider les administrateurs de sites à détecter et à corriger les failles de sécurité avant qu'elles ne soient exploitées par des cybercriminels.

En fournissant des statistiques sur les types d'attaques les plus courantes et les méthodes les plus efficaces pour s'en protéger, cette plateforme peut également aider les utilisateurs algériens à mieux comprendre les risques potentiels et à prendre des mesures pour renforcer la sécurité de leurs systèmes. En fin de compte, cette plateforme peut contribuer à améliorer la sécurité en ligne en Algérie, en offrant une solution pratique et efficace pour la veille et la surveillance de la sécurité informatique.

**Plan du mémoire**

En vue d'atteindre cet objectif, la structure suivante a été retenue :

* **Le premier chapitre**, intitulé « », propose une description détaillée sur l’organisme d’accueil.
* **Le deuxième chapitre**, intitulé « Introduction à la sécurité informatique », présente le domaine d'étude et explore les aspects liés à la sécurité informatique.
* **Le troisième chapitre**, intitulé « Conception », présente les différentes étapes du processus de conception, de la collecte des besoins à la conception détaillée.
* **Enfin, le quatrième chapitre**, intitulé « Implémentation », porte sur la réalisation et l’implémentation de l’application ainsi que son fonctionnement.

**Chapitre I :**

**Chapitre II : Introduction à la sécurité informatique**

**II.1.** **Introduction**

L'objectif de ce chapitre est de fournir un aperçu de la sécurité informatique, d'examiner ses concepts fondamentaux et de souligner son importance dans le monde numérique actuel.

**II.2. Définitions**

1. IOC :

Est l'acronyme de "Indicator of Compromise" ou "Indicateur de compromission" en français. Ils sont utilisés en sécurité informatique pour détecter et prévenir les activités malveillantes sur un système informatique. Ils peuvent prendre différentes formes telles que des fichiers de logs, des adresses IP, des noms de domaine, etc. Les professionnels de la sécurité informatique les utilisent pour surveiller les réseaux en temps réel et détecter les menaces potentielles.

1. Sécurité informatique :

Ensemble de mesures de sécurité physiques, logiques et administratives, et de mesures d'urgence, mises en place dans une organisation, en vue d'assurer la protection de ses biens informatiques, la confidentialité des données de son système d'information et la continuité de service. La sécurité informatique a trois volets : la protection physique des installations, la sécurité des données contre les atteintes volontaires ou accidentelles de personnes non autorisées, et la préservation de la fiabilité des données dans le temps et lors de leur traitement.

1. Vulnérabilité :

Est une faiblesse ou une lacune dans un système informatique ou dans une application qui peut être exploitée par des attaquants pour pénétrer ou perturber le système. Les vulnérabilités peuvent être causées par des erreurs de conception, des défauts de codage, des configurations inappropriées, ou des problèmes de mise à jour. Les attaquants exploitent souvent les vulnérabilités pour accéder à des données sensibles, installer des logiciels malveillants ou perturber le fonctionnement normal du système.

1. Attaque :

Une attaque informatique est une action malveillante visant à nuire un système, un réseau ou une application, prenant diverses formes telles que virus, malwares, intrusions, phishing, etc. Les attaquants cherchent à voler des données, perturber les opérations, détruire des informations ou compromettre la sécurité des utilisateurs. [**[2]**](#Bibliographie)

**II.3. Analyse vulnérabilités**

L'analyse de vulnérabilités est un processus qui identifie les failles d'un système informatique, les évalue et les corrige pour empêcher les attaques. Ce processus comprend une évaluation de la sécurité du système, l'identification des vulnérabilités prioritaires et l'application de correctifs pour réduire les risques. Comme de nouvelles vulnérabilités peuvent survenir, il est essentiel de maintenir les systèmes à jour et de réaliser des analyses de vulnérabilités régulières pour assurer une sécurité optimale.

**II.4. Exemple d’étude**

À titre d'exemple pour cette étude, on a opté pour le site CISA qui est un site d'une agence gouvernementale américaine chargée de protéger l'infrastructure critique des États-Unis contre les menaces de cybersécurité. [**[3]**](#Bibliographie)

***Figure 2 : Site de l’Agence de cybersécurité et de sécurité des infrastructures -CISA-***

Ce site propose plusieurs formulaires à remplir pour signaler différents types de problèmes de cybersécurité. La figure suivante, représente le formulaire de déclaration d'incident (Incident Reporting Form), qui se compose de plusieurs sections. Les sections du formulaire incluent des informations sur l'organisation signalant l'incident, des détails sur l'incident ou la vulnérabilité, et des informations sur les mesures de sécurité en place.

Graphical user interface, text, application, email

Description automatically generatedEn remplissant le formulaire, l'utilisateur peut fournir à la CISA des informations détaillées sur l'incident ou la vulnérabilité, ce qui permet à l'agence de fournir rapidement une assistance technique et opérationnelle pour atténuer les risques.

***Figure 3 : Le formulaire de déclaration d'incident du site CISA***

**II.5. Conclusion**

A la fin du présent chapitre, nous avons constaté que la sécurité informatique est un domaine crucial dans le monde numérique actuel. Nous avons défini on quoi consiste la sécurité informatique, ainsi que les indicateurs de compromission (IOC), les vulnérabilités et les attaques. Nous nous sommes aussi penchés sur l'analyse des vulnérabilités, une méthode d'identification et de correction des vulnérabilités dans les systèmes informatiques.

**Chapitre III : Conception**

**III.1. Introduction**

La conception est une étape clé dans tout projet de développement logiciel. Afin de la réussir, il est nécessaire de suivre une méthodologie rigoureuse et structurée. Ce chapitre se concentre sur les différentes étapes de la conception, en mettant l'accent sur l'analyse des besoins et la conception avec les diagrammes de cas d’utilisation, de classe et de séquence. Les différentes techniques utilisées pour collecter, analyser et formaliser les besoins des utilisateurs sont détaillées, et les différents types de diagrammes utilisés en conception logicielle sont présentés pour concevoir une solution adaptée.

**III.2. Analyse des besoins**

Cette étape consiste à identifier et comprendre les besoins des utilisateurs ainsi que les exigences du système, afin de définir les fonctionnalités et les caractéristiques nécessaires pour répondre à ces besoins.

**III.2.1 Les besoins fonctionnels**

Il s'agit des tâches ou des actions que les utilisateurs doivent pouvoir accomplir avec notre système :

* Un citoyen peut déclarer, en anonyme, un acte suspect de piratage ou de tentative d’attaque.
* Une administration peut suivre l’état d’actualité de sécurité en Algérie avec les nouvelles vulnérabilités liées aux équipements et applications utilisés.
* Un tableau de bord des statistiques officielles de nombres d’attaques par type et par cible au service de l’état pour le suivi et la veille sécuritaire.

**III.2.2 Les besoins non fonctionnels**

Afin d’assurer le bon fonctionnement de notre application et pour garantir la satisfaction de l’utilisateur, des contraintes doivent être prises en compte tout au long du développement du notre projet :

* **Sécurité** : La plateforme doit fournir un haut niveau de sécurité afin de protéger les données et les utilisateurs contre les attaques malveillantes.
* **Performance** : L’application doit être rapide et réactive pour permettre aux utilisateurs de naviguer rapidement à travers les différentes sections.
* **Accessibilité** : L’application doit être conçue pour être accessible à tous les utilisateurs, y compris ceux ayant des besoins particuliers en termes d'accessibilité.
* **Fiabilité** : La plateforme doit être fiable et offrir une grande disponibilité afin que les utilisateurs puissent l'utiliser sans interruption.

**III.3. Conception**

Dans cette section, nous avons choisi de travailler avec **UML**, qui est un langage de modélisation graphique servant à décrire les processus et les structures des systèmes logiciels. Le modèle UML est composé de plusieurs diagrammes, chacun ayant une fonction spécifique. Les diagrammes suivants sont présentés dans le cadre de cette étude :

**III.3.1 Le diagramme de cas d’utilisation :**

Le diagramme de cas d'utilisation de cette application permettra de visualiser les différentes actions et interactions possibles entre les utilisateurs et le système.

1. **Spécification des acteurs du système :**

Dans le contexte d'un diagramme de cas d'utilisation, un acteur représente un utilisateur externe au système ou une entité qui interagit avec le système.

Voici les acteurs principaux impliqués dans notre application :

* **Utilisateur :** il peut être un citoyen, une entreprise ou une organisation.
* **Administrateur :** il représente l’informaticien de l’organisme d’accueil.

1. **Spécification des tâches associées aux acteurs du système :**

**Une tâche :** représente l'ensemble des différentes fonctions auxquelles un acteur peut accéder.

* **Les descriptions textuelles des cas d’utilisation :**

|  |
| --- |
| **Cas :** Remplir un formulaire de déclaration d’incident. |
| **Résumé :** Procédure de signalement d’un problème informatique à l’aide du remplissage d’un formulaire d’incident. |
| **Acteur primaire :** L’utilisateur. |
| **Acteur secondaire :** L’administrateur. |
| **Pré-conditions:** L'utilisateur fournisse ses informations de contact. |
| **Scénario nominal :**   1. L’utilisateur doit s'authentifier en entrant ses informations de connexion. 2. L'utilisateur fournit une description détaillée de l'incident de sécurité, y compris la date et l'heure à laquelle l'incident s'est produit, ainsi que toute information pertinente sur la nature de l'incident. 3. L'utilisateur est également invité à déclarer l'impact de l'incident, en évaluant le niveau de gravité et les conséquences potentielles pour l'organisation. 4. Une fois que le formulaire est rempli, l'utilisateur peut le soumettre pour examen et traitement ultérieur. 5. L’administrateur collecte les informations et traite les données. |

1. **Description textuelle de « Remplir un formulaire » :**
2. **Description textuelle de « Signaler un indicateur de compromission » :**

|  |
| --- |
| **Cas :**  Signaler un indicateur de compromission. |
| **Résumé :** Compléter un formulaire afin de signaler un indicateur de compromission. |
| **Acteur primaire :** L’utilisateur. |
| **Acteur secondaire :** L’administrateur. |
| **Scénario nominal :**   1. L'utilisateur clique sur le bouton "Start reporting". 2. Le système affiche une page de formulaire de rapport de problème IOC. 3. L’utilisateur entre le lien du site. 4. L'utilisateur sélectionne une catégorie de problème dans une liste déroulante prédéfinie. 5. L'utilisateur fournit une description détaillée du problème dans le champ de texte prévu à cet effet. 6. L'utilisateur soumet le formulaire de rapport en cliquant sur le bouton "Submit". 7. Le système enregistre le rapport de problème IOC dans la base de données. |

1. **Description textuelle de « scanner un service web » :**

|  |
| --- |
| **Cas :**  Scanner un service web. |
| **Résumé :** Permet de rechercher activement des vulnérabilités potentielles dans les applications web. |
| **Acteur primaire :** L’utilisateur. |
| **Acteur secondaire :** L’administrateur. |
| **Pré-conditions:** |
| **Scénario nominal :** |

**III.3.2 Le diagramme de classe :**

**III.3.3 Le diagramme de séquence :**

**III.4. Conclusion**

Pour conclure, le chapitre consacré à la conception a souligné l'importance de cette phase dans le processus de développement logiciel. Nous avons vu comment l'analyse des besoins est un élément fondamental pour définir une solution logicielle qui répond de manière optimale aux attentes des utilisateurs. Les différents types de diagrammes UML, tels que les diagrammes de classe, de séquence et de cas d'utilisation, ont été présentés comme des outils indispensables pour modéliser les différentes vues et interactions entre les éléments du système.

**Chapitre IV : Implémentation**

**IV.1. Introduction**

Ce chapitre se concentre sur la réalisation de notre site web et couvre les aspects techniques liés à sa mise en œuvre. Nous discuterons des choix des technologies et des outils que nous avons utilisés pour développer notre application, ainsi que de la représentation des interfaces qui reflètent les scénarios décrits dans le chapitre précédent. Cette section est cruciale car elle permettra de mieux comprendre la façon dont notre application a été construite et comment elle fonctionne.

**IV.2. Technologies et APIs**

**IV.2.1 Les langages utilisées:**

1. **HTML :**

##### HTML, en anglais (Hypertext Markup Language), est un langage de balisage utilisé pour représenter les pages web en structurant sémantiquement et logiquement le contenu des pages, incluant des ressources multimédias et des formulaires. Il est conforme aux exigences d'accessibilité du web et est souvent utilisé avec JavaScript et CSS. HTML est un format ouvert inspiré du SGML(Standard Generalized Markup Language).

1. **CSS :**

A blue and white logo

Description automatically generated with low confidenceLes feuilles de style en cascade, généralement appelées CSS de (Cascading Style Sheets), forment un langage informatique qui décrit la présentation des documents HTML et XML(Extensible Markup Language). Les standards définissant CSS sont publiés par le World Wide Web Consortium (W3C). Introduit au milieu des années 1990, CSS devient couramment utilisé dans la conception de sites web et bien pris en charge par les navigateurs web dans les années 2000.

1. **JavaScript :**

JavaScript est un langage de programmation de scripts principalement utilisé pour les pages web interactives, ainsi que pour les serveurs avec l'utilisation de Node.js. Il est orienté objet à prototype et supporte les paradigmes objet, impératif et fonctionnel. Avec son gestionnaire de dépendances npm (Node Package Manager), JavaScript possède le plus large écosystème avec environ 500 000 paquets en août 2017.

1. **Python :**

##### Python est un langage de programmation interprété, orienté objet et multi-paradigme. Il est conçu pour être simple à lire et à écrire, ce qui le rend très populaire pour les projets de développement logiciel.

* 1. **Flask :**

Flask est un micro-framework Web pour Python qui permet de créer rapidement et facilement des applications Web. Il est léger, flexible et facile à apprendre, ce qui en fait un choix populaire pour les petits projets et les prototypes.

1. A picture containing screenshot, font, logo, graphics

   Description automatically generated **SQL :**

SQL (Structured Query Language) est un langage de programmation utilisé pour la gestion de bases de données relationnelles. Il permet de créer, modifier et interroger des données stockées dans une base de données. Les commandes SQL sont utilisées pour effectuer des opérations telles que la sélection, l'insertion, la mise à jour et la suppression de données dans une base de données.

**IV.2.2 APIs :**

* Qu’est-ce qu’un API ?

Un API (Application Programming Interface) est un ensemble de règles, protocoles et outils qui permettent à différentes applications de communiquer entre elles de manière standardisée et automatisée.

**IV.3. L’outil nmap**

**IV.4. Présentation des fonctionnalités générales de l’application**

**IV.5. Conclusion**

En conclusion, ce chapitre de réalisation nous a permis de concrétiser notre projet en développant un site web fonctionnel et efficace. Nous avons présenté les différentes technologies et outils que nous avons utilisés pour la mise en place de notre application, ainsi que les interfaces qui reflètent les fonctionnalités décrites dans les chapitres précédents.

**Conclusion générale**

**Bibliographie**

1. « L’organisme d’accueil» **https://mns.gov.dz/**
2. « Les définitions» [**https://lesdefinitions.fr/**](https://lesdefinitions.fr/)

1. « CISA» [**https://www.cisa.gov/forms/report**](https://www.cisa.gov/forms/report)