

Département Génie Des communications et Des réseaux

Rapport de Stage Ingénieur

Mechanics Learning Application Mammut web solutions



Elaboré par : Ibtissem Aloui
Génie des communications et des réseaux

Encadré par : Nabil Omri
Encadrant professionnel
Mammut web solutions

Période : du...01/08/2024...au ...31/08/2024.....

Remerciements

Je remercie sincèrement M. Nabil Omri pour son encadrement et son soutien tout au long de mon stage sur l'intégration de modèles 3D dans une application de formation en mécanique. Son aide m'a permis d'avancer et d'apprendre énormément. Un grand merci aussi à toute l'équipe pour leur accueil et leur collaboration, qui ont rendu cette expérience à la fois enrichissante et agréable.

Sommaire

1. Introduction	
Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise	
Chapitre 2 : Projet de stage	
Chapitre 3 : Conception et Réalisation	
3.1. Méthodologie du projet	
3.2. Développement et intégration des modèles 3D	
3.3. Animation des modèles 3D	
3.4. Collaboration et suivi du projet	
Chapitre 4 : Conclusion	
Chapitre 5 : Bibliographie	
Chapitre 6 : Annexes	

Introduction Générale

Dans un monde en constante évolution, l'apprentissage des métiers techniques, comme la mécanique, doit s'adapter aux nouvelles technologies. C'est dans ce contexte que s'inscrit mon stage de développement d'une application dédiée à la formation des mécaniciens, intitulée *Mechanics Learning*. L'objectif principal de ce projet était d'intégrer des modèles 3D interactifs afin de faciliter l'apprentissage et de rendre les concepts mécaniques plus accessibles. Ce stage m'a permis d'explorer des domaines techniques tels que l'intégration de modèles 3D, le développement d'interfaces utilisateurs et la gestion de projets en équipe.

Les objectifs du stage étaient principalement de comprendre les besoins des utilisateurs, d'intégrer des modèles 3D dans l'application, et de rendre ces modèles interactifs pour un apprentissage plus intuitif. La problématique à traiter était donc de concevoir une interface intuitive tout en assurant une intégration fluide des modèles 3D animés.

Dans ce rapport, je vais d'abord présenter le cadre de l'entreprise et les objectifs du projet dans le chapitre 1. Ensuite, le chapitre 2 sera consacré à la méthodologie adoptée pour l'intégration des modèles 3D et le développement de l'application. Enfin, le dernier chapitre analysera les résultats obtenus et les défis rencontrés tout au long du stage.

Chapitre1 : Présentation de l'Entreprise

Introduction

Ce premier chapitre introduit Mammut Web Solutions, une entreprise qui s'est forgée une réputation dans le développement de solutions digitales innovantes et durables. Fondée récemment, Mammut Web Solutions se positionne comme un acteur essentiel dans le secteur des technologies de l'information, notamment grâce à son approche stratégique axée sur des solutions robustes et personnalisées pour ses clients. L'objectif de cette introduction est de donner au lecteur une idée générale de l'entreprise, de ses valeurs, de son secteur d'activité et de ses spécialités, pour mieux comprendre le contexte dans lequel mon projet de stage a été réalisé.

I. Vue d'ensemble de l'entreprise

Dans cette section, nous explorons l'histoire de Mammut Web Solutions, sa mission, ses services, et ses domaines de spécialisation. Elle met en lumière les compétences et l'expérience qui font de l'entreprise un choix privilégié pour les clients souhaitant investir dans des solutions numériques durables.

1. Présentation de l'entreprise

Mammut Web Solutions a été fondée en 2020, avec pour ambition de créer des solutions digitales à l'épreuve du temps. Le nom de l'entreprise, inspiré par le mammoth, symbolise la robustesse et la durabilité que Mammut Web Solutions cherche à insuffler dans ses projets. Ses équipes se consacrent à offrir des services de développement web, de design, de stratégie, et de gestion de contenu e-learning, répondant aux besoins d'un large éventail de clients dans différents secteurs.

La vision de Mammut Web Solutions repose sur trois piliers : innovation, qualité, et service client. Grâce à une équipe diversifiée et expérimentée, l'entreprise est capable d'accompagner ses clients depuis la conception jusqu'au déploiement de leurs projets, tout en assurant un suivi de qualité. Cela inclut la création de plateformes web interactives, des applications d'e-learning, des stratégies de marketing digital et un design graphique adapté aux identités des marques. En quelques années, elle s'est affirmée comme une entreprise de confiance dans son domaine.

2. Secteur d'activité et taille de l'entreprise

Mammut Web Solutions opère dans le secteur du développement de logiciels, un domaine en constante évolution qui exige une veille technologique et une adaptation continue aux nouvelles tendances et technologies. Le marché du développement de logiciels, notamment en ce qui concerne le développement web et le design, est caractérisé par une demande croissante de solutions interactives et personnalisées. Mammut Web Solutions répond à ces besoins en offrant des services adaptés et innovants.

L'entreprise se compose de 11 à 50 employés, avec une équipe de 9 collaborateurs principaux actuellement actifs sur le site LinkedIn, démontrant leur implication dans les projets de l'entreprise. Elle est basée à Monastir, en Tunisie, dans le quartier de Skanes, et possède également un deuxième lieu d'opération, permettant de diversifier sa clientèle et d'étendre sa portée géographique.

3. Services et spécialités

Les domaines de spécialité de Mammut Web Solutions incluent le développement web, le design graphique, la conception de contenu e-learning, la stratégie numérique, et le marketing. Cette diversité de compétences permet à l'entreprise d'offrir des solutions complètes à ses clients, de la création de sites web attractifs à la mise en place de formations en ligne.

Dans le cadre de ses projets, Mammut Web Solutions s'engage à suivre les meilleures pratiques en matière de développement et de gestion de projet, en veillant à ce que chaque projet soit aligné avec les objectifs stratégiques de ses clients. Son approche orientée client est un atout majeur, qui lui permet de garantir des résultats conformes aux attentes des entreprises et de favoriser des partenariats durables.

II. Organisation et structure interne

Pour mieux comprendre le fonctionnement de l'entreprise, il est important de s'intéresser à son organisation interne. Mammut Web Solutions dispose d'une structure hiérarchique flexible, permettant une collaboration efficace entre les différents départements.

1. Organisation hiérarchique

La structure de Mammut Web Solutions est conçue pour favoriser la réactivité et l'innovation. Les équipes sont organisées de manière à encourager la communication transversale, ce qui permet d'apporter des solutions rapides aux défis rencontrés dans le développement de projets. L'entreprise se divise principalement en plusieurs départements : développement, design, stratégie, marketing, et gestion de projet. Cette répartition garantit une spécialisation dans

Conclusion

En conclusion, Mammut Web Solutions est une entreprise dynamique et innovante, ancrée dans le secteur du développement de logiciels. Elle se distingue par sa capacité à fournir des solutions digitales sur mesure, adaptées aux exigences de ses clients, tout en maintenant un haut niveau de qualité. Ce premier chapitre a permis de comprendre l'environnement professionnel dans lequel mon projet de stage a été réalisé et le rôle de l'entreprise dans l'industrie des technologies numériques. Les chapitres suivants entreront dans le détail du projet de stage, de la méthodologie suivie, et des résultats obtenus.

Chapitre 2: Projet de stage

Introduction

Ce chapitre décrit en détail le projet réalisé au cours de mon stage au sein de *Mammut Web Solutions*. Ce projet visait à renforcer l'expérience utilisateur via l'intégration de modèles 3D interactifs, permettant une approche immersive dans les solutions de formation et d'apprentissage de l'entreprise. Cette expérience m'a permis d'acquérir des compétences techniques et de participer activement à un projet innovant, encadré par des professionnels du domaine.

I. Contexte et objectifs du projet

1. Contexte du projet

Avec l'évolution rapide des technologies et la demande croissante de solutions numériques interactives, *Mammut Web Solutions* s'efforce d'innover pour offrir des produits qui se distinguent par leur qualité et leur interactivité. Dans ce contexte, l'entreprise a entrepris d'intégrer des modèles 3D à ses solutions, notamment pour l'apprentissage en ligne. Ces fonctionnalités permettent aux utilisateurs d'interagir avec des représentations 3D, offrant ainsi une meilleure compréhension visuelle et une expérience utilisateur enrichie. Le projet de stage s'inscrit dans cette dynamique, répondant aux besoins de développement et d'intégration de ces fonctionnalités.

2. Objectifs du stage

Le projet de stage avait pour objectifs :

- **Acquisition de compétences techniques** : Maîtriser des outils de modélisation et d'animation 3D, ainsi que les technologies nécessaires à leur intégration dans une application web.
- **Intégration des modèles 3D** : Collaborer avec les développeurs pour intégrer les modèles dans les solutions existantes de l'entreprise.
- **Amélioration de l'expérience utilisateur** : Offrir aux utilisateurs finaux une interface intuitive pour interagir avec les modèles 3D.
- **Collaboration et gestion de projet** : Apprendre à travailler efficacement au sein d'une équipe pluridisciplinaire en respectant les deadlines et les normes de l'entreprise.

II. Description du projet

Cette section détaille le déroulement et les principales étapes du projet, en mettant en avant les technologies et outils utilisés.

1. Phases du projet

Le projet s'est structuré en plusieurs phases clés :

- **Phase de recherche et d'analyse** : Cette première étape consistait à comprendre les besoins spécifiques de l'entreprise pour l'intégration de modèles 3D. J'ai également évalué
-

-
- les outils et technologies les plus appropriés, tels que Blender pour la création des modèles et Three.js pour leur intégration web.
 - **Phase de développement** : Pendant cette phase, j'ai travaillé sur la conception et le développement des modèles 3D nécessaires, en m'assurant qu'ils étaient bien optimisés pour une utilisation web. J'ai également paramétré les animations pour assurer un rendu fluide et réaliste.
 - **Phase d'intégration** : J'ai collaboré avec les développeurs pour intégrer les modèles 3D dans l'application web. Cette étape nécessitait une attention particulière aux performances, afin de garantir que l'ajout de modèles n'affecte pas la fluidité de l'application.
 - **Phase de test et de validation** : La dernière phase consistait à effectuer des tests approfondis sur la fonctionnalité des modèles intégrés. J'ai participé aux tests de compatibilité, de performance et d'interface utilisateur pour valider la qualité et la cohérence des modèles avec les autres éléments de l'application.

2. Technologies et outils utilisés

Pour mener à bien ce projet, plusieurs outils et technologies ont été utilisés :

- **Blender** :[1] Pour la création et l'animation des modèles 3D.
- **Three.js** :[2] Une bibliothèque JavaScript pour intégrer et afficher les modèles 3D sur les pages web.
- **React.js** :[3] Framework JavaScript utilisé pour le développement de l'application web.
- **Git** :[4] Pour la gestion du code source et la collaboration en équipe.

III. Méthodologie de travail

La méthodologie de travail suivie pour ce projet reposait sur une approche agile, avec des réunions hebdomadaires permettant de suivre l'évolution du projet, d'échanger avec l'équipe, et d'ajuster les priorités selon les besoins.

1. Planification

Au début du projet, une planification détaillée a été établie en collaboration avec le responsable de stage et les membres de l'équipe. Cette planification comprenait la définition des tâches, la répartition des responsabilités et l'identification des ressources nécessaires.

2. Suivi du projet

Chaque semaine, un suivi régulier était réalisé pour discuter des progrès, résoudre les problèmes rencontrés, et assurer que les délais étaient respectés. Ces réunions étaient également l'occasion de recueillir des retours d'expérience et d'ajuster les objectifs si nécessaire.

3. Documentation

Un soin particulier a été apporté à la documentation des étapes de travail, des décisions prises et des configurations techniques. Cette documentation a été précieuse pour le suivi du projet et pour la transmission des connaissances à l'équipe.

IV. Résultats obtenus

À la fin du stage, les objectifs principaux du projet ont été atteints :

- Les modèles 3D ont été intégrés avec succès dans l'application.
- L'expérience utilisateur s'est améliorée grâce à une interface fluide et interactive.
- L'équipe a apprécié les solutions proposées et les modèles intégrés, qui ont apporté une réelle valeur ajoutée à l'application.

Conclusion du chapitre

Ce projet de stage a représenté une opportunité enrichissante pour mettre en pratique mes compétences dans un contexte professionnel. En plus d'avoir acquis des connaissances techniques, j'ai également développé des compétences en gestion de projet et en travail d'équipe, essentielles pour mon développement professionnel. Les résultats obtenus sont le fruit d'une collaboration efficace et d'une approche rigoureuse tout au long du stage.

Chapitre3 : Conception et réalisation

Introduction

Le projet de stage a pour objectif de développer une application web interactive permettant d'afficher et d'animer des modèles 3D. Afin d'atteindre cet objectif, nous avons opté pour une architecture basée sur des technologies modernes : Node.js pour le backend, React.js pour le frontend, et Three.js pour l'intégration et l'animation des modèles 3D dans l'application. Ce chapitre décrit en détail la méthodologie de développement, les choix technologiques, ainsi que les étapes de conception et d'intégration des modèles 3D.

I. Méthodologie du projet

1. Planification et gestion du projet

Le projet a été divisé en plusieurs phases pour permettre une gestion structurée et efficace du développement. Chaque phase a été planifiée pour répondre à des objectifs spécifiques, avec des étapes claires. Nous avons adopté une méthodologie agile, ce qui a permis de réaliser des ajustements tout au long du projet en fonction des besoins et des retours obtenus. La gestion des tâches et des délais a été facilitée grâce à l'utilisation de Trello, permettant ainsi de suivre l'évolution du projet et de garantir une livraison dans les délais impartis.

2. Choix des technologies

Pour le développement de l'application, plusieurs technologies ont été choisies en fonction des besoins du projet. Chaque technologie a été sélectionnée pour sa robustesse et sa capacité à répondre aux exigences spécifiques du projet :

Node.js : Ce framework JavaScript a été choisi pour gérer le serveur backend. Il permet de gérer facilement les requêtes HTTP, les API, et de servir le contenu dynamique de l'application.

React.js : Cette bibliothèque JavaScript a été utilisée pour développer le frontend. Elle permet de construire des interfaces utilisateurs réactives, et de gérer efficacement les états des composants de l'application.

Three.js : Pour afficher et animer des modèles 3D, Three.js a été utilisé. Cette bibliothèque JavaScript est idéale pour manipuler des scènes 3D et intégrer des modèles au format .glb dans une application web.

VSCode : L'environnement de développement intégré (IDE) choisi pour coder l'application. Il permet de travailler efficacement en offrant une expérience de développement fluide.

II. Développement de l'application

1. Mise en place de l'environnement de développement

L'environnement de développement a été préparé en installant Node.js et React.js, créant ainsi un backend robuste et un frontend réactif. L'utilisation de create-react-app a permis de démarrer rapidement le projet et de configurer une structure de fichiers de manière efficace. De plus, Three.js a été intégré dans l'application pour permettre le rendu 3D interactif.

2. Intégration des modèles 3D

L'intégration des modèles 3D dans l'application a été réalisée avec Three.js, qui offre un support complet pour le chargement, l'affichage et l'animation des modèles 3D. Nous avons utilisé des fichiers .glb, un format léger et compatible avec les navigateurs modernes.

Les modèles ont été chargés dans la scène 3D de l'application et ont été manipulés pour assurer une visualisation fluide. Cette intégration a permis de visualiser des objets 3D de manière interactive, offrant ainsi une expérience utilisateur enrichissante.

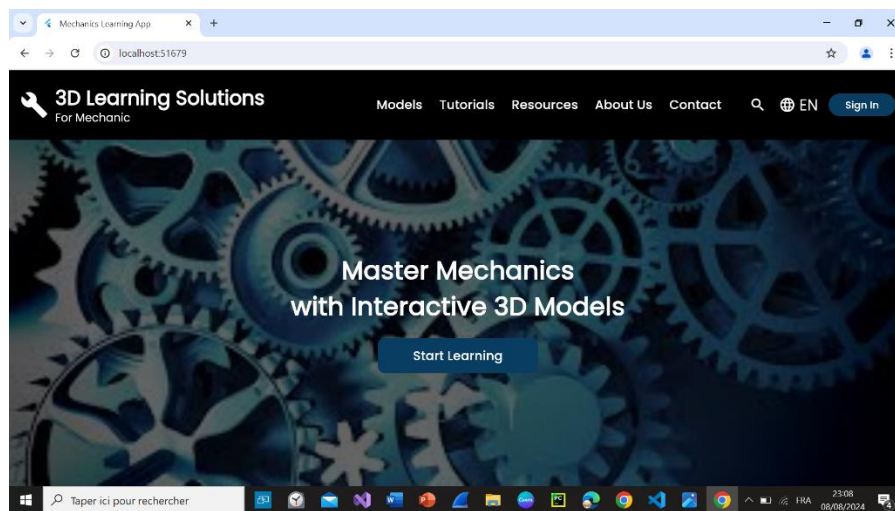


Figure 1:page d'accueil

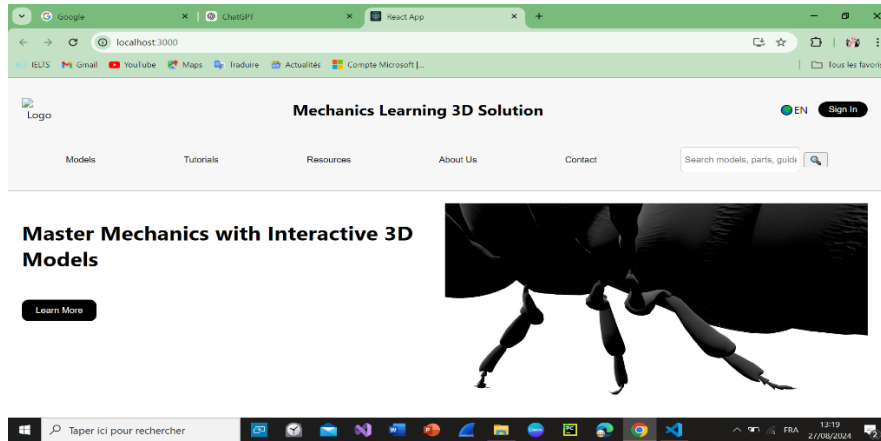


Figure 2: Modèle 3D intégré dans l'application

Description de la figure : Capture d'écran montrant l'intégration d'un modèle 3D dans l'interface utilisateur de l'application. Le modèle est visible dans un environnement interactif.

III. Interaction avec l'utilisateur

1. Manipulation des modèles 3D

L'une des fonctionnalités clés de l'application est la possibilité pour l'utilisateur de manipuler les modèles 3D. Grâce à l'intégration de OrbitControls de Three.js, l'utilisateur peut interagir avec le modèle en faisant pivoter, zoomer et déplacer le modèle dans l'espace. Cette fonctionnalité permet d'améliorer l'expérience utilisateur en offrant une manière intuitive de visualiser les objets sous différents angles.

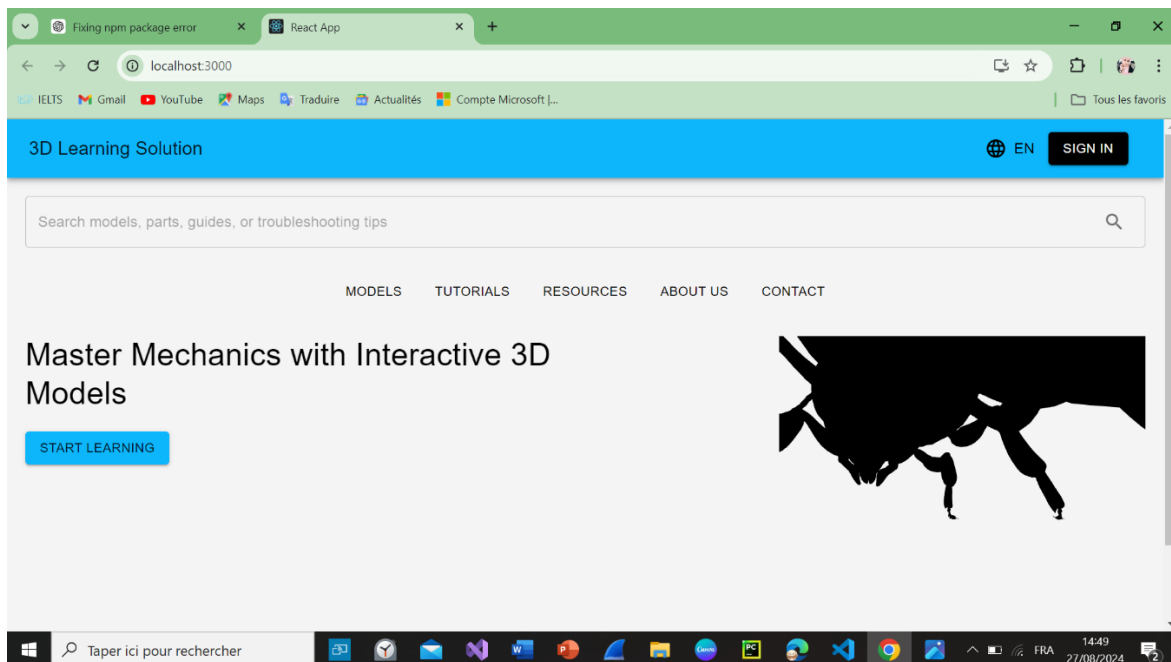


Figure 3: Interaction avec le modèle 3D

2. Animations des modèles 3D

Les modèles ont été animés pour offrir une expérience dynamique à l'utilisateur. Des animations de rotation, de translation, et de mise à l'échelle ont été ajoutées afin que le modèle 3D réagisse de manière fluide. L'objectif était de rendre les objets visibles sous différents angles, tout en préservant une performance élevée.

IV. Conclusion

Le développement de l'application a permis de concevoir une interface web interactive, capable de charger et d'afficher des modèles 3D de manière fluide et intuitive. L'intégration des technologies Node.js, React.js, et Three.js a permis de répondre efficacement aux objectifs du projet. Grâce à une gestion rigoureuse du projet, l'application offre une expérience utilisateur enrichissante, avec une manipulation et une visualisation des objets 3D en temps réel.

Conclusion Générale

Ce projet visait à développer une application web interactive capable d'intégrer et d'animer des modèles 3D, en utilisant des technologies modernes telles que Node.js, React.js, et Three.js. L'objectif principal était de fournir une solution innovante pour l'affichage et l'interaction avec des objets 3D dans un environnement web, tout en optimisant l'expérience utilisateur.

Au fil du projet, plusieurs défis ont été rencontrés, notamment la gestion des performances lors de l'affichage de modèles 3D complexes dans des navigateurs web et la compatibilité avec différents appareils. Ces obstacles ont été surmontés grâce à une bonne planification, une gestion rigoureuse des tâches, et une analyse approfondie des technologies employées. L'utilisation de Three.js a permis d'assurer une animation fluide des modèles 3D, tandis que React.js a facilité l'intégration des interfaces interactives de manière dynamique et réactive.

Le résultat final est une application fonctionnelle et stable qui répond aux attentes en matière d'interactivité, de performance et de présentation visuelle. Les utilisateurs peuvent interagir avec les modèles 3D de manière intuitive, et l'application offre une expérience agréable même sur des appareils aux performances plus modestes.

Cependant, des améliorations peuvent encore être apportées, notamment en termes d'optimisation des performances et de compatibilité avec différents navigateurs et appareils. De plus, l'ajout de fonctionnalités avancées, telles que l'intégration de plus de modèles interactifs ou des animations plus complexes, pourrait renforcer davantage l'application.

En conclusion, ce projet a permis de valider la faisabilité d'un environnement interactif basé sur des modèles 3D pour des applications web, et a démontré l'efficacité des technologies choisies pour créer une expérience utilisateur engageante et interactive. Il constitue une base solide pour des développements futurs dans le domaine des applications web interactives et immersives.

Bibliographie

[1] <https://www.blender.org/>

[2] <https://threejs.org/>

[3] <https://react.dev/>

[4] <https://git-scm.com/>

Annexes

Figure 4:page d'accueil

Figure 5:Modèle 3D intégré dans l'application

Figure 6:Interaction avec le modèle 3D