

Rendu final

Plateforme de cartographie des stations de charge pour véhicules électriques

Version du document	1.0
Date	26/05/2024
Auteur(s)	Bérénice Bianchi, Thomas Gourmelen, Rayane Kachbi
Encadrant	Sami Belbacha
Groupe	L2K1

Résumé

Dans le cadre de l'UE Projet Informatique à l'université Paris Cité, nous devons par équipes de quatre tenir un projet tout le long du semestre 4 sous la tutelle d'un encadrant. L'objectif principal de ce projet est de créer une application web conviviale qui offre une expérience utilisateur transparente pour les propriétaires de voitures électriques. Le présent document rend compte de tout le processus de travail et du résultat obtenu lors de la réalisation de ce projet.

SOMMAIRE

1. Introduction	3
1.1. Contexte	3
1.2. Objectif	3
1.3. Méthodologie	4
2. Produit	5
2.1. Fonctionnalités	5
2.1.A. Inscription & Connexion	5
2.1.B. Utilisateur	6
2.1.C. Administrateur	9
2.2. Respect du cahier des charges	10
2.2.A. Fonctionnalité Indispensables	10
2.2.B. Version améliorée	11
2.2.C. Fonctionnalités bonus	11
2.2.D. Diagramme Use case	12
2.3. Technologies	12
2.4. Implémentation	13
3. Organisation	14
3.1. Dates importantes	14
3.2. Conception	14
3.3. Contribution au développement	15
3.4. Dépôt SVN	16
3.5. Méthode agile	16
4. Difficultés rencontrées	17
4.1. Travail en équipe	17
4.2. Problèmes Techniques	17
5. Compétences acquises	18
5.1. Nouvelles technologies	18
5.1.A. Web	18
5.1.B. Docker	18
5.1.C. SVN	18
5.1.D. Typst	18
6. Pistes d'amélioration	19
7. Conclusion	20
8. Index	21
Références	22

INTRODUCTION

1. Contexte

Le projet s'inscrit dans le contexte d'une transition vers une mobilité durable qui est devenue une priorité mondiale, avec un nombre croissant de conducteurs adoptant les véhicules électriques.

Dans ce contexte, notre groupe s'est engagée à faciliter l'utilisation quotidienne des véhicules électrique en développant une application web intuitive et efficace dédiée au rechargement des voitures électriques.

2. Objectif

L'objectif principal de ce projet est la création d'une application web qui accompagne l'utilisateur dans les étapes cruciales de la recherche de stations, la réservation de bornes, et le chargement de la voiture.

Avec les fonctionnalités citées ci-dessus L'application permettra aussi de gérer les sessions de recharge, visualiser l'état de charge en temps réel, accéder à des informations pertinentes sur les stations disponibles, voir l'historique des recharges précédentes.

Cette application vise donc à simplifier et à optimiser ces processus pour une expérience utilisateur confortable, il faudra donc aussi que ce soit bien modéré grâce à l'interface administrateur qui permettra de gérer tout ce dont l'utilisateur aura accès.

3. Méthodologie

► Analyse du Contexte :

Identifier les défis et les besoins des utilisateurs de véhicules électriques en ce qui concerne la recharge et l'utilisation quotidienne de leurs véhicules via des sondages auprès des usagers.

► Étude des Objectifs :

Comprendre les objectifs globaux d'un opérateur de recharge en développant cette application web, et définir les objectifs spécifiques, tels que la localisation des stations de recharge, la gestion des sessions de recharge, et la fourniture d'informations utiles aux utilisateurs en dialoguant avec notre client/encadrant.

► Choix des Méthodes et Outils :

Déterminer les outils logiciels, le framework et les technologies à utiliser pour le développement Frontend et Backend de l'application, ainsi que pour la gestion de la base de données.

Établir une méthodologie de travail collaborative entre les membres de l'équipe de développement grâce à des réunions régulières.

► Délimitation du projet :

Définir le périmètre du projet en identifiant les fonctionnalités principales à développer dans l'application et rédigeant un cahier des charges [1].

Évaluer les contraintes de temps et de ressources humaines pour assurer la faisabilité et la réussite du projet dans les délais impartis.

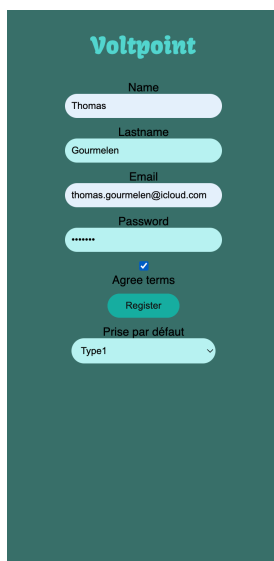
Chaque semaine de développement nous nous retrouvons, en ligne ou en présentiel, dans une réunion avec notre encadrant qui a pu, tout au long de notre phase de développement, nous guider et répondre à nos questions. Chacune de ces réunions a donné lieu à un compte-rendu détaillé reprenant les problèmes rencontrés, les solutions apportées et la répartition du travail pour la semaine suivante.

PRODUIT

1. Fonctionnalités

Nous allons identifier deux types d'utilisateurs: les utilisateurs de l'application qui peuvent localiser les bornes puis démarrer des recharges et les administrateur qui sont responsables de l'application. Ces derniers ajoutent de nouvelles stations avec de nouvelles bornes dans la base de données .

A) Inscription & Connexion

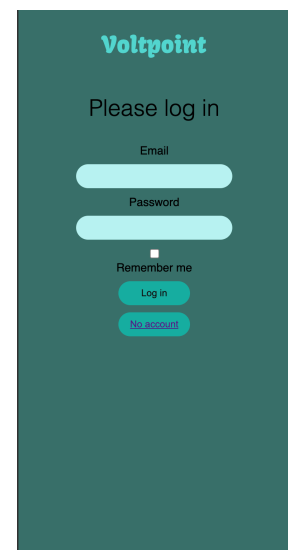


Inscription:

L'utilisateur doit créer un compte. La création d'un compte permet de démarrer des sessions de recharge, d'avoir l'historique des différentes charges effectuées et d'enregistrer un type de prise favoris.

Connexion:

En appuyant sur le bouton "Login", une redirection sur la page administrateur est effectuée si le compte correspond à celui d'un administrateur. Si toutefois le compte est bien un compte utilisateur la page des stations sera affichées. L'email nous sert d'identifiant unique pour les usagers de l'application.



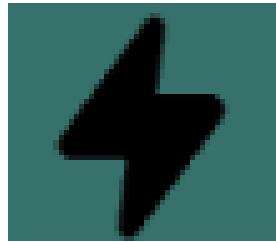
B) Utilisateur

a. Navigation

Afin de naviguer plus facilement dans l'application nous avons intégré une barre de navigation composée de 4 logos. Cette barre de navigation permet d'accéder aux différentes pages de l'application.



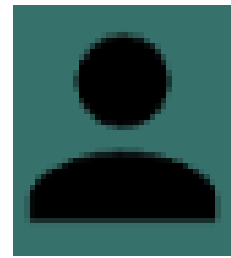
Page historique



Page session



Page stations



Page profil

b. Stations

Voltpoint

Nom	Adresse	Ville	Dispo
Les vallées	28 Avenue Bosquet	Paris	3
Narval	6 Rue de la Main d'Or	Paris	2
Tour eiffel	5 Av. Anatole France	Paris	2
Notre Dame de Paris	6 Parvis Notre-Dame	Paris	1
Saint père	45 rue des saints-père	Paris	2
Tour d'Hanoi	102 Rue de l'Abbe Groult	paris	0
Victor Hugo	6 Place Felix Eboue	Paris	0

Map

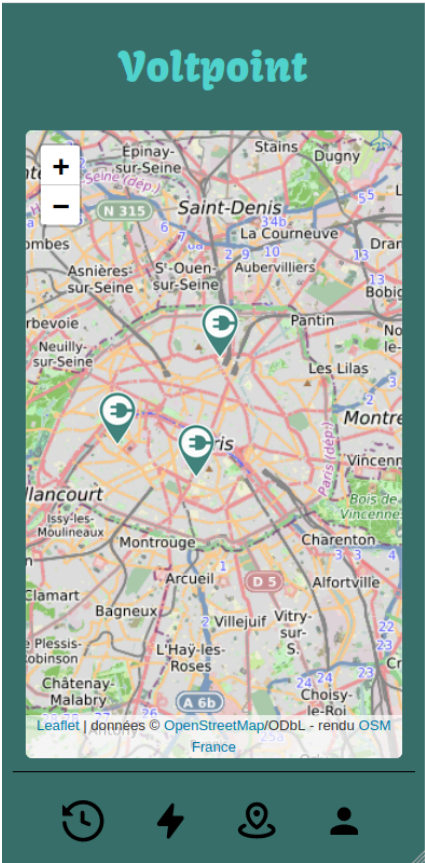
Filtre

Liste des stations:

Cette page de l’application web permet de visualiser l’ensemble des stations avec leurs noms, leurs localisations et le nombre de bornes disponibles. Dans un second temps en sélectionnant une station nous aurons des informations sur les bornes de cette station.

Carte interactive:

Offre une vue intuitive des stations. En cliquant sur un marqueur spécifique, des informations détaillées telles que le nom de la ville, l’adresse exacte de la rue et le nombre de bornes disponibles sont affichées. De plus, un lien « Détail » redirige les utilisateurs vers la page « Liste bornes sur une station »



c. Session de recharge



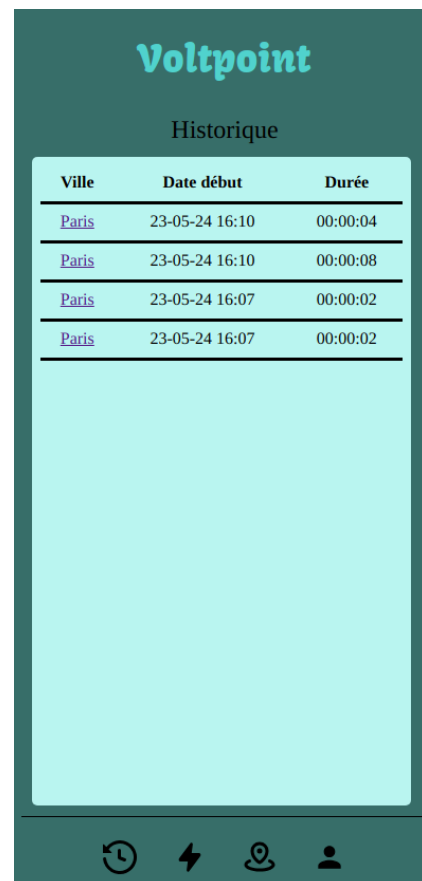
Gestion des sessions:

Cette page permet de visualiser le niveau de charge de son véhicule, ainsi que le nom de la borne et de la station où est en charge sa voiture.

Dans cette page, deux actions sont possibles. Premièrement la mise en pause de la recharge avec le bouton "Pause". Quand la session est en pause, l'utilisateur peut recommencer la charge en appuyant sur le bouton "Resume". Enfin l'utilisateur peut arrêter la charge en appuyant sur le bouton "Stop". Une fois la charge arrêtée, une page indiquant qu'aucune session n'est en cours est affichée.

Historique:

Cette page permet de visualiser l'historique des sessions de charges qui ont été réalisées avec ce compte. Il est possible de voir la ville dans laquelle a été réalisée la charge, la date et l'heure de début, ainsi que la durée de la charge. Si l'utilisateur souhaite avoir des informations sur la station où la charge a été effectuée, il peut les obtenir en cliquant sur la ville.



C) Administrateur

a. Tableaux

Voltpoint

Menu

Station

Session

List User

User View

Logout

Filtre

ID	Name	Address	City	Longitude	Latitude	EVSE
018f4e78-939d-78cb-b7e4-c9c6672f628c	Les vallées	28 Avenue Bosquet	Paris	2.304066	48.857591	3
018f4e7a-892a-759f-ad0d-c4377d66fcd6	Narval	6 Rue de la Main d'Or	Paris	2.378293	48.851626	2
018f4e7e-e9e8-73c7-8c52-7291d63bae38	Tour eiffel	5 Av. Anatole France	Paris	2.294480	48.856370	2
018f4e80-f4a-7295-b67c-51d2a274821	Notre Dame de Paris	6 Parvis Notre-Dame	Paris	2.350000	48.853000	1
018f4e82-898a-7a8f-9f48-3d94dc87144c	Saint père	45 rue des saints-père	Paris	2.331294	48.855540	2
018f4e84-6b0e-79ab-be4-d2adafe8a956	Tour d'Hanoi	102 Rue de l'Abbe Groult	Paris	2.299513	48.837483	2
018f4e85-e037-748e-a061-f806fc969936	Victor Hugo	6 Place Felix Eboue	Paris	2.395790	48.839478	0

New Stations

© 2024 - Voltpoint

Cette page permet de visualiser sous forme de tableau l’ensemble des stations présentes dans la base de données . On y trouve l’ID de la station , le nom, l’adresse, la ville, ses coordonnées, ainsi que le nombre de bornes présentent dans cette station.

Cette page permet visualiser les EVSE reliés à cette station, ajouter une station en appuyant sur le bouton “New Station” et filtrer les différentes stations en appuyant sur le bouton “Filtre”.

b. Navigation

Menu
Station
Session
List User
User View
Logout

Le reste des pages disponibles pour la partie administrateur sont accessible avec le menu. Il y a la page Station pour accéder aux stations présentent dans la base de données, la page session avec les sessions en cours ainsi que les sessions déjà finies, la page User avec l’ensemble des utilisateurs présent dans la base de données, la page User View pour aller sur la partie utilisateur et Logout qui permet de se déconnecter.

2. Respect du cahier des charges

☑ : Fonctionnalité réalisée

✗ : Fonctionnalité non réalisé

A) Fonctionnalité Indispensables

- ▶ Compte utilisateur ☑
 - Création ☑
 - Mail ☑
 - Mot de passe ☑
 - Sélectionner une prise favorite ☑
 - Connexion ☑
 - Mot de passe ☑
 - Mail ☑
- ▶ Compte administrateur ☑
 - Création ☑
 - Connexion ☑
- ▶ Liste des stations de charge alentours ☑
 - Emplacement ☑
 - Nom de rue ☑
 - Coordonnées GPS ☑
 - Prix en euro ✗
 - Disponibilité ☑
 - Types de prise ☑
- ▶ Historique des recharges ☑
 - Date ☑
 - Temps ☑
 - Prix ☑
 - Pourcentage ☑
 - Type prise ☑
- ▶ Filtre sur les types de prise ☑
 - Selon le type favoris de l'utilisateur ☑
- ▶ Session de recharge ☑
 - Lancer ☑
 - Stopper ☑

B) Version améliorée

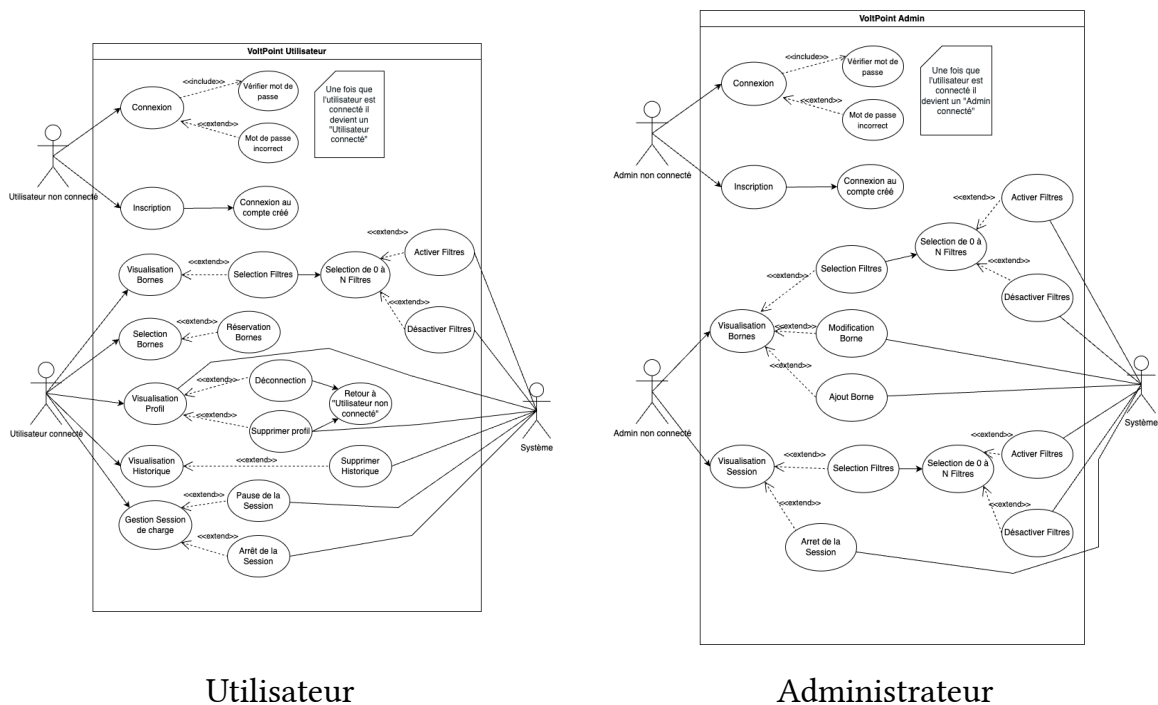
- ▶ Carte interactive des stations de recharge ☒
 - Emplacement ☒
 - Adresse complète ☒
 - Informations pratiques supplémentaires
 - Vitesses de charge
 - Puissances de charge
- ▶ État de la session de charge en temps réel
 - Progression du chargement
 - Coût de la recharge en temps réel
- ▶ Filtre sur ☒
 - Disponibilités ☒
 - Prix/modes de paiement ☒
- ▶ Back-office ☒
 - Lancer/stopper une session de recharge ☒
 - Ajout ☒

C) Fonctionnalités bonus

- ▶ Optimisation du chargement des stations en fonction du zoom
- ▶ Notifications en temps réel sur l'avancement de la charge
- ▶ Modification des stations par l'administrateur ☒
- ▶ Application mobile
- ▶ Suggestion d'activités à faire aux alentours pour patienter

D) Diagramme Use case

Nous avons réalisé pour la conception détaillé deux diagrammes use case afin de comprendre les attendus du projet.



Utilisateur

Administrateur

3. Technologies

Tout au long de ce semestre, nous avons utilisés plusieurs technologies différentes pour mener à bien notre projet.

- **NginX** [2] un logiciel open source serveur web.
- **PHP Symfony** [3] le framework PHP que nous avons utilisé, il facilite le développement du backend de l'application web. Nous avons utilisés les modules suivant.
- **Twig** [4] pour insérer des objets dans les templates pour faire des rendus plus facilement. cet extension de fichier permet de voir les templates de l'application comme des feuilles à superposer.
- **Doctrine** [5] un set de librairies PHP pour travailler avec les bases de données .
- **Security**: un outil pour sécuriser l'application qui facilite l'authentification et les fonctionnalités de autorisation.
- **MariaDB** [6] le système de gestion de base de données qui se base sur MySQL. Nous nous en servons via doctrine, un module de PHP Symfony.
- **Docker**: La liaison entre serveur, code source et base de données se fait sur Docker avec les conteneurs de PHP, MariaDB et NginX qui contiennes les images de ces derniers, grâce à cela le Framework par défaut de Symfony (Doctrine) crée la liaison entre la base de données et le code source.

- **HTML/CSS**: Ces langages nous ont servi à développer les templates qui sont le Frontend de l'application.
- **JavaScript**: ce dernier langage de programmation dont nous nous sommes servis pour l'intégration de la carte interactive ainsi que pour les pop-up de filtre.

4. Implémentation

Notre application web est programmée suivant le paradigme POO (Programmation Orientée Objet) car nous utilisons le framework Symfony. Cela permet notamment de comprendre rapidement le code et d'en faciliter la maintenance. Aussi nous avons choisi de suivre le domain driven design pour notre application web. Ainsi, notre domaine, les stations de recharge, était au centre du développement et chaque Objet/Classe correspond à un attribut de ce domaine, par exemple il y a une classe Station, EVSE, Session, ... Cela fonctionne bien aussi dans la représentation dans la base de données grâce à Doctrine [5]. Finalement nous nous sommes basés sur une architecture MVC (Modèle, Vue, Contrôleur) car c'est une architecture efficace pour les applications web. Aussi elle facilite encore la maintenance du logiciel car la modification d'un modèle n'affectera pas les vues par exemple.

Pour avoir plus de détails sur l'implémentation, on pourra se référer à la documentation interne du code [7], et la conception détaillée [8].

ORGANISATION

1. Dates importantes

Voici le planning dans les grandes lignes que nous devons respecter pour le projet.

	Dates	Description
N°5	04/03/24	Développement
N°6	11/03/24	Développement
N°7	18/03/24	CC
N°8	25/03/24	Développement
N°9	01/04/24	Développement
N°10	08/04/24	Développement
N°11	15/04/24	Intégration
N°12	22/04/24	Recette
N°13	29/04/24	Pré-soutenance

2. Conception

Pour commencer le projet nous avons, pendant une période de quelques semaines, commencé par la conception de l'application web. Nous avons rédigé des documents importants tels que le cahier des charges ou le cahier de recettes et de tests. Ces documents nous ont permis de réfléchir à comment aborder le projet, mettre au clair les fonctionnalités à implémenter, les attentes de l'encadrant, les technologies à utiliser et comment implémenter les fonctionnalités.

Aussi nous avons interrogé notre entourage utilisateur de véhicule électrique pour connaître quelles pourraient être leurs attentes pour une application de ce type. Cela nous a notamment donné l'idée de la prise favorite et du filtre sur les bornes disponibles.

3. Contribution au développement

Membre	Tâche	
Bérénice	B	Création de compte + connexion (admin et utilisateur)
	B	Filtres utilisateurs et administrateurs
	B	Sessions de recharge (intégration dans la BDD , page historique , page session en cours)
	B	Stations
	B	Types de prise
	B	EVSE
	B	Base de données
	B	Formulaires de requête
	B	Commandes de l'application
	F	Connexion du Backend au Frontend
	F	Page profil
Mohammed	-	-
Rayane	F	Page + templates de l'historique
	F	Intégration de la carte interactive
Thomas	B	Hébergement du site
	B	Connexion du Backend au Frontend (+ Durée de la Session de charge)
	F	Templates de Connexion & Inscription
	F	Templates User (Liste Stations, Session, Profil)
	F	Templates Admin (Liste Stations, Ajout Stations, Liste EVSE, Ajout EVSE, Liste Sessions, Liste User)
	F	Pop-up des filtres User & Admin

B: pour Backend

F: pour Frontend

4. Dépôt SVN

Pour travailler en groupe et à distance pendant la phase de développement nous avons utilisé le logiciel SVN [9] directement connecté à la forge. Nous avons suivis une organisation basique selon trois répertoires: branches, tags, trunk. Dans branches nous avons développé les grosses fonctionnalités comme l'intégration de la carte interactive pour éviter tout conflit avec le reste du projet. Le répertoire tags permet de sauvegarder une version complète fonctionnelle. Et enfin le trunk est la branche principale du projet là où l'on a majoritairement travaillé.

5. Méthode agile

Tout au long du projet nous avons, avec l'encadrant, suivis la méthode agile pour gérer le projet. Nous avons fixé des sprints de une semaine toutes les semaines pendant lesquels nous avions des tâches précises et que nous devions présenter lors de la réunion avec l'encadrant. Aussi, toute les semaines, nous nous réunissions entre membres du projet (Bérénice, Thomas, Rayane, Mohamed) sans l'encadrant pour nous entre-aider, faire un point sur l'avancement et déterminer si nous étions dans les temps impartis. Nous profitons aussi de ces réunions pour développer ensemble en « pair-programming ». Cela a permis de rester dynamiques et d'avancer correctement dans le projet en étant le plus à jour possible en ce qui concerne l'avancement, les difficultés et questionnements des membres.

DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Lors de la réalisation de notre projet de groupe, nous avons été confrontés à plusieurs défis qui ont impacté notre progression et notre efficacité mais qui nous ont aussi beaucoup appris.

1. Travail en équipe

Il a été difficile de trouver un rythme de travail en groupe efficace durant ce projet. Pour des questions de manque de motivation de certains membres du groupe, manque de temps accordé au projet et matériel dysfonctionnel, le travail a été fortement retardé pour toute l'équipe. La répartition du travail s'est faite équitablement, mais le non respect des délais par certains membres ralentissait les autres qui devaient attendre que le travail soit rendu. De plus, il fallait souvent reprendre ce qui avait été rendu pour convenir correctement à la demande. Certains membres se sont sentis surchargés tandis que d'autres avaient moins de responsabilités.

Le manque de communication sur les raisons de ces retards et non rendus n'a pas aidé à trouver des solutions. Malgré les demandes récurrentes d'explications et propositions d'aménagement, il n'y a pas eu de réponse convenable et satisfaisante.

Cela a fortement pénalisé le projet, et explique en grande partie pourquoi certaines fonctionnalités sont manquantes.

2. Problèmes Techniques

Certains membres de l'équipe également rencontré des problèmes techniques qui ont retardé notre travail. Des difficultés avec les outils et les logiciels que nous avons choisis ou leur matériel personnel a nécessité des sessions de formation supplémentaires et a ralenti notre progression.

L'installation de l'environnement docker a pu prendre plusieurs semaines entières pour certains membres. Et la prise en main des langages de programmation a nécessité beaucoup de temps d'apprentissage pour ces membres.

De plus, il a été difficile de gérer les conflits lors des commit.

COMPÉTENCES ACQUISES

1. Nouvelles technologies

A) Web

Aucun membre du groupe n'avait auparavant fait ni un site web ni une application web. Tous les aspects de serveur, client, URL, pages web sont des nouvelles notions que nous avons pu comprendre et maîtriser au cours de ce projet. De plus les technologies performantes pour ce domaine de l'informatique sont spécifiques et nous avons appris à les utiliser pendant le développement. L'utilisation de langages pour le Frontend tels que HTML/CSS était nouvelle pour nous. De même pour des langages de Backend tel que PHP . De plus, nous avons utilisé le framework Symfony [3] qui a été une découverte et très efficace.

B) Docker

Pour faciliter la manipulation du serveur et des différents langages et fichiers de code sur différents ordinateurs et systèmes d'exploitation, nous avons utilisé Docker . Il a été difficile de mettre en place l'environnement de travail mais une fois que cela eu été réussi, nous avons eu un gain de temps remarquable.

C) SVN

De même, aucun membre de l'équipe n'avait jamais utilisé SVN [9] ni aucun autre système de gestion de versions tels que git. Comprendre la notion de conflit par exemple n'a pas été intuitif pour tous les membres. Désormais le fonctionnement de ce genre d'outil de gestion de travail en groupe est maîtrisé et cela sera utile dans le future.

D) Typst

Nous avons rédigé la plupart des documents avec Typst, un langage de système de composition de documents, comme LaTeX, sur les suggestions de Bérénice. C'est un outil puissant et intuitif qui permettait de collaborer sur des documents en direct facilement et rapidement tout en respectant des normes et des standards de rédaction.

PISTES D'AMÉLIORATION

Pour l'avenir, plusieurs points peuvent être améliorés:

Commençons d'abord par les fonctionnalités que nous n'avons pas pu intégrer par contrainte de temps comme l'ajout des tarifs, le coût par heure est une information importante que l'on pourrait retrouver sur la liste des stations ou sur la carte en cliquant sur le marqueur, ainsi que la somme dépensée pour une session afin d'afficher les prix dans la page historique pour les sessions passées, il serait aussi agréable de pouvoir modifier les tarifs du côté administrateur .

Nous pouvons aussi rajouter la fonctionnalité des filtres pour la carte y compris d'autres informations comme la vitesse de charge.

La possibilité de surveiller les sessions de recharge en cours, avec des notifications en temps réel sur l'avancement de la charge.

Réaliser une page de statistiques de consommation à partir des données récoltées des sessions passées.

Enfin, à part les fonctionnalités de l'application web, le travail de groupe et l'organisation pourraient être améliorés avec des réunions plus fréquentes, car la communication a su régler plusieurs fois les situations de blocage et faciliter les formations de chacun aux outils par le partage de connaissances.

CONCLUSION

En conclusion, ce projet de “développement d’une plateforme de cartographie des stations de charge pour véhicules électriques”, réalisé dans le cadre de l’UE Projet Informatique à l’université Paris Cité nous a offert une opportunité unique de nous immerger dans le développement d’une application web complète.

Nous avons réussi à créer une application web conviviale, capable de localiser les bornes de recharge, gérer les sessions de charge et fournir un historique détaillé. Les deux types d’utilisateurs « User » et « Admin » disposent de fonctionnalités adaptées à leurs besoins respectifs, facilitant ainsi l’utilisation et la gestion des stations de charge .

Tout au long du projet, nous avons renforcé nos compétences techniques en utilisant des technologies modernes tout en suivant une méthode de gestion de projet agile. La division du travail en sprints, ainsi que les réunions régulières avec notre encadrant, ont été des éléments clés pour la réussite du projet.

Malgré les contraintes de temps, nous avons réalisé la majorité des fonctionnalités prévues dans le cahier des charges. Cependant, par manque de temps, certaines fonctionnalités telles que l’affichage des tarifs et les filtres supplémentaires, n’ont pas pu être intégrées. Ces aspects constituent des pistes d’amélioration pour l’avenir.

Enfin, ce projet nous a permis de mettre en pratique nos connaissances académiques dans un contexte réel, et d’acquérir de nouvelles compétences, notamment en utilisant des technologies telles que PHP Symfony, Docker et MariaDB. Et comme nous pouvons le constater par les différents documents rédigés, les enseignements tirés de cette expérience seront précieux pour nos futurs projets professionnels et académiques.

INDEX

A

Administrateur 2, 3, 5, 9, 11, 12, 15, 19, 20

B

Back-office 11

Backend 4, 12, 15, 18

Base De Données 4, 5, 9, 12, 13, 15

C

Carte 11, 13, 15, 16, 19

Compte 15

Connexion 15

D

Docker 2, 12, 18, 20

E

EVSE 9, 13, 15

F

Filtre 14

Frontend 4, 13, 15, 18

H

Historique 3, 5, 6, 8, 10, 15, 19, 20

P

Pair-Programming 16

PHP 18

Planning 14

S

Session de recharge 3, 4, 6, 8, 9, 13, 15, 19, 20

Sprint 16, 20

Stations 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 15, 19, 20

SVN 2, 16, 18

Symfony 18

T

Templates 12, 13, 15

Typst 2, 18

U

Utilisateur 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 15, 20

RÉFÉRENCES

- [1] Bérénice Bianchi, Thomas Gourmelen, Rayane Kachbi, et Mohamed Amine El Jattari, « Cahier des charges ». [En ligne]. Disponible sur: <https://forge.ens.math-info.univ-paris5.fr/attachments/10934>
- [2] « NGINX ». [En ligne]. Disponible sur: <https://nginx.org/en/>
- [3] « Symfony ». [En ligne]. Disponible sur: <https://symfony.com/what-is-symfony>
- [4] « Twig ». [En ligne]. Disponible sur: <https://twig.symfony.com/>
- [5] « Doctrine ». [En ligne]. Disponible sur: <https://www.doctrine-project.org/>
- [6] « MariaDB ». [En ligne]. Disponible sur: <https://mariadb.org/documentation/>
- [7] Bérénice Bianchi, « Documentation interne du code ». [En ligne]. Disponible sur: <https://forge.ens.math-info.univ-paris5.fr/attachments/12599>
- [8] Bérénice Bianchi, Thomas Gourmelen, Rayane Kachbi, et Mohamed Amine El Jattari, « Conception détaillée ». [En ligne]. Disponible sur: <https://forge.ens.math-info.univ-paris5.fr/attachments/11394>
- [9] « Apache Subversion (SVN) ». [En ligne]. Disponible sur: <https://subversion.apache.org/>