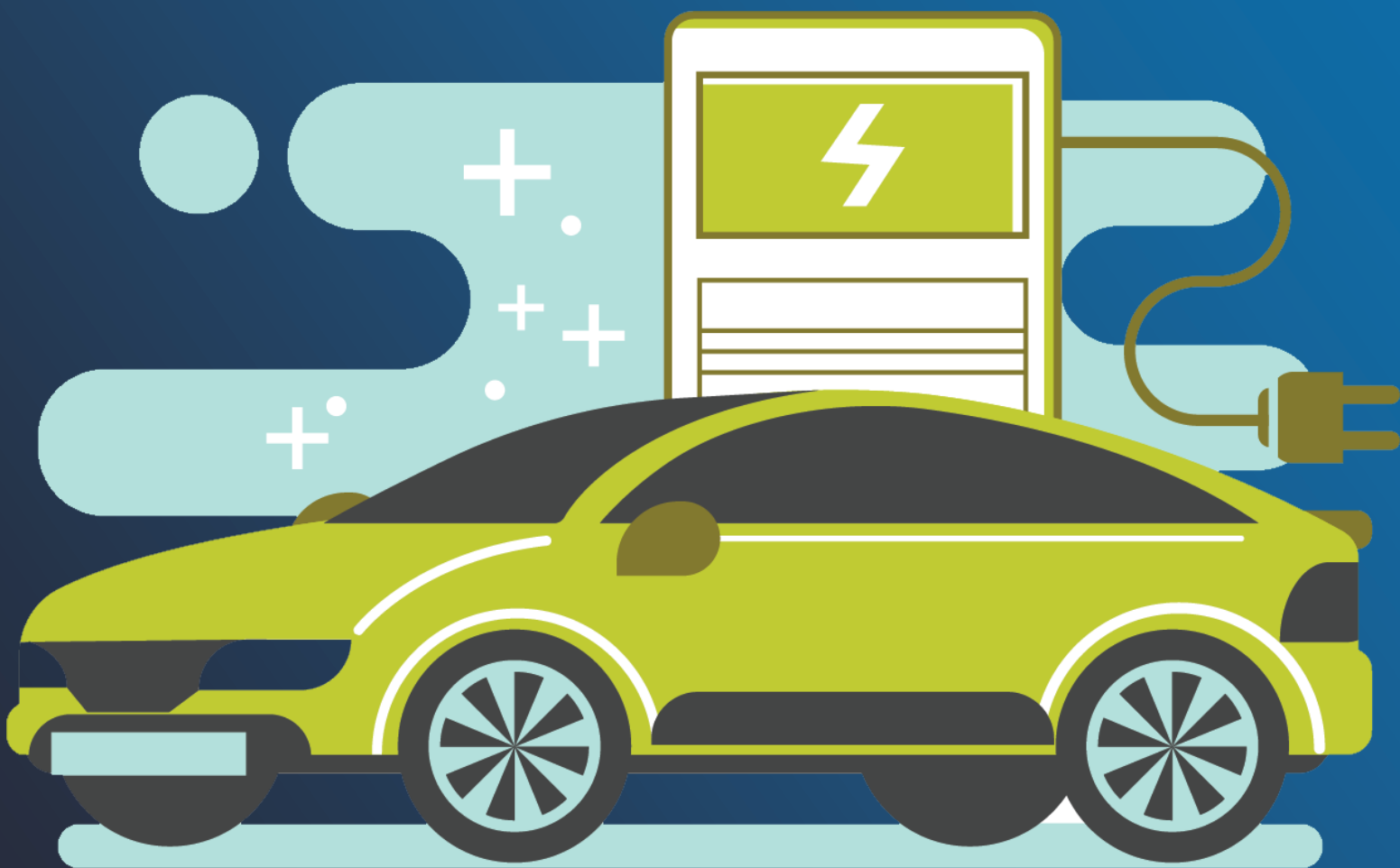


EcoDrive AI

Assistant intelligent pour la réduction de la consommation énergétique des véhicules électriques

Cahier des charges – Projet industriel ESTACA





Content

Contexte et enjeux du projet	3
Objectifs pédagogiques et livrables attendus	3
Démarche projet et phases de travail	4
Phase 1 : Analyse du besoin et étude bibliographique.....	4
Phase 2 : Collecte et préparation des données	4
Phase 3 : Modélisation IA	4
Phase 4 : Génération de recommandations avec GenAI (Optionnelle)	4
Phase 5 : Développement de l'interface utilisateur	5
Phase 5 : Simulation et validation	5
Phase 6 : Documentation et soutenance	5
Planning prévisionnel	6
Encadrement et autonomie	6



Contexte et enjeux du projet

La transition vers une mobilité durable impose de repenser les usages et les technologies des véhicules électriques (VE). Bien que ces véhicules soient plus respectueux de l'environnement, leur autonomie reste limitée, et leur consommation énergétique dépend fortement du style de conduite, des conditions extérieures et du profil du trajet. Dans ce contexte, le projet **EcoDrive AI** propose de développer un assistant intelligent capable d'analyser les données de conduite et d'environnement pour optimiser la consommation énergétique des VE. Ce système, basé sur des techniques d'intelligence artificielle, vise à améliorer l'autonomie, prolonger la durée de vie des batteries, et accompagner les conducteurs vers une conduite plus économe.

Ce projet s'inscrit dans une démarche de recherche appliquée, à la croisée de l'intelligence artificielle, de l'ingénierie automobile et de l'interface utilisateur. Il est proposé à des étudiants de l'ESTACA dans le cadre d'un projet industriel encadré par une équipe R&I multidisciplinaire. Il leur permettra de développer des compétences techniques et méthodologiques tout en contribuant à une problématique concrète et actuelle.

Objectifs pédagogiques et livrables attendus

Les étudiants devront concevoir un **prototype fonctionnel** composé de trois briques principales :

- Un **modèle prédictif** basé sur des techniques d'intelligence artificielle, capable d'estimer la consommation énergétique d'un VE sur un trajet donné.
- Une **brique d'optimisation de trajet**, qui propose des itinéraires plus économes en énergie, en tenant compte des bornes de recharge et des contraintes du véhicule.
- (Brique optionnelle) Un **module de recommandations personnalisées** capable de générer des conseils de conduite adaptés au contexte du trajet et au profil du conducteur. Le choix de l'approche est laissé libre, à condition d'être justifié.

À l'issue du projet, les livrables attendus sont :

- Un **rapport technique** complet et structuré, incluant une étude bibliographique, la méthodologie, les résultats, les limites et les perspectives.
- Un **prototype logiciel** fonctionnel, intégrant les trois briques et une interface utilisateur.
- Le **code source** documenté et versionné.
- Deux **présentations** (soutenances intermédiaire et finale) avec démonstration du prototype.



Démarche projet et phases de travail

Le projet se déroulera en plusieurs phases, chacune correspondant à une étape clé du développement. Les étudiants disposeront d'une certaine autonomie dans le choix des outils, des modèles et des technologies, à condition de justifier leurs décisions dans le rapport.

Phase 1 : Analyse du besoin et étude bibliographique

Cette première phase vise à comprendre les enjeux liés à la consommation énergétique des VE. Les étudiants devront identifier les facteurs influents : vitesse, accélération, topographie, température extérieure, style de conduite, etc. Ils devront également définir les cas d'usage du système : prédiction de consommation, recommandations de conduite, planification de trajets optimisés. Une étude bibliographique approfondie sera menée pour explorer les modèles IA existants, les approches de prédiction énergétique, les algorithmes d'optimisation de trajet, et les usages de GenAI dans les systèmes de recommandations.

Phase 2 : Collecte et préparation des données

Les étudiants devront rechercher des jeux de données pertinents (open data, bases académiques, simulateurs) ou générer des données simulées. Ces données devront inclure des informations sur les trajets, la vitesse, la consommation, etc. Un travail de nettoyage, de normalisation et de structuration sera nécessaire pour rendre les données exploitables par les modèles IA. Cette phase est cruciale pour garantir la qualité des prédictions.

Phase 3 : Modélisation IA

Sur la base de l'étude bibliographique, les étudiants choisiront un ou plusieurs modèles prédictifs (régression linéaire, arbres de décision, réseaux de neurones, etc.) pour estimer la consommation énergétique. Ils entraîneront ces modèles sur les données préparées, évalueront leurs performances (précision, robustesse, temps de calcul), et sélectionneront celui qui offre le meilleur compromis. En parallèle, ils développeront une logique d'optimisation de trajet, basée sur des algorithmes de graphe ou de recherche de chemin, enrichie par les prédictions du modèle IA. Les critères de sélection et les métriques utilisées doivent être documentés.

Phase 4 : Génération de recommandations avec GenAI (Optionnelle)



Cette phase est facultative et vise à enrichir le système avec des recommandations d'éco-conduite adaptées au contexte du trajet et au profil du conducteur. Les étudiants peuvent choisir d'utiliser des techniques de GenAI (modèles de génération de langage) ou toute autre approche pertinente (systèmes experts, règles, etc.). Ils devront concevoir une logique de génération ou de sélection de recommandations, en justifiant leur choix technologique. Les recommandations devront être claires, pertinentes, et adaptées au contexte.

Phase 5 : Développement de l'interface utilisateur

Une interface simple devra être développée pour permettre à l'utilisateur de saisir un trajet ou un profil de conduite, visualiser la consommation estimée, et recevoir des recommandations d'écoconduite. L'interface pourra être développée en Python, en Kotlin, en JavaScript (React, Vue), ou via tout autre framework adapté. L'intégration des modèles IA devra être fluide et fonctionnelle.

Phase 5 : Simulation et validation

Les étudiants simuleront différents scénarios de conduite pour tester le système. Ils compareront les consommations réelles (ou simulées) avec les prédictions du modèle, et évalueront l'impact potentiel sur l'autonomie du véhicule et la durabilité de la batterie. Cette phase inclura des tests de robustesse, une analyse critique des résultats, et une réflexion sur les limites du système.

Phase 6 : Documentation et soutenance

Un rapport technique complet devra être rédigé, incluant tous les éléments du projet : contexte, bibliographie, méthodologie, résultats, limites, perspectives.

Deux soutenances sont prévues :

- **Soutenance intermédiaire (janvier 2026)** : présentation de l'état d'avancement, des choix technologiques, des premiers résultats, et démonstration d'un prototype partiel.
- **Soutenance finale (mai 2026)** : présentation complète du système, démonstration du prototype fonctionnel, discussion sur les résultats et les perspectives.



Planning prévisionnel

Période	Activités principales
Octobre 2025	Lancement du projet, cadrage, analyse du besoin
Novembre 2025	Étude bibliographique, collecte de données
Décembre 2025	Préparation des données, premiers tests de modélisation
Janvier 2026	Soutenance intermédiaire, ajustements
Février 2026	Finalisation du modèle, début du développement de l'interface
Mars 2026	Intégration du modèle dans l'interface, tests
Avril 2026	Simulation, validation, rédaction du rapport
Mai 2026	Soutenance finale, démonstration du prototype

Encadrement et autonomie

L'équipe encadrante assurera un suivi régulier, avec des points mensuels pour valider les étapes et répondre aux questions. Les étudiants disposeront d'une autonomie dans le choix des technologies, des modèles IA, et des outils de développement, à condition de justifier leurs décisions. Ils sont encouragés à faire preuve d'initiative, à documenter leurs choix, et à proposer des améliorations ou des extensions du système.



Authors

Oumaima EL JOUBARI

Scientific expert – CADMoS project

Racha BAYZOU

Scientific expert – iPowerTrain project

About Capgemini Engineering

World leader in engineering and R&D services, Capgemini Engineering combines its broad industry knowledge and cutting-edge technologies in digital and software to support the convergence of the physical and digital worlds. Coupled with the capabilities of the rest of the Group, it helps clients to accelerate their journey towards Intelligent Industry. Capgemini Engineering has 65,000 engineer and scientist team members in over 30 countries across sectors including Aeronautics, Space, Defense, Naval, Automotive, Rail, Infrastructure & Transportation, Energy, Utilities & Chemicals, Life Sciences, Communications, Semiconductor & Electronics, Industrial & Consumer, Software & Internet.

Capgemini Engineering is an integral part of the Capgemini Group, a global business and technology transformation partner, helping organizations to accelerate their dual transition to a digital and sustainable world, while creating tangible impact for enterprises and society. It is a responsible and diverse group of 340,000 team members in more than 50 countries. With its strong over 55-year heritage, Capgemini is trusted by its clients to unlock the value of technology to address the entire breadth of their business needs. It delivers end-to-end services and solutions leveraging strengths from strategy and design to engineering, all fueled by its market leading capabilities in AI, generative AI, cloud and data, combined with its deep industry expertise and partner ecosystem. The Group reported 2024 global revenues of €22.1 billion.

Get the future you want | www.capgemini.com



This presentation contains information that may be privileged or confidential and is the property of the Capgemini Group.

Copyright © 2025 Capgemini. All rights reserved.