

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique
Université Akli Mohand Oulhadj - Bouira -
X•O٧•EX •K١٤ C•K:١٨ :١١K•X - X:O٤O٥t -



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة أكلي محمد أوحاج
- البويرة -

FACULTE DES SCIENCES ET DES SCIENCES APPLIQUÉE

DEPARTEMENT DE GENIE MECANIQUE

N° d'ordre :/Master/2023.

Série :/GM/2023

PROJET DE FIN D'ETUDES

Présenté pour l'obtention du Diplôme de Master en Génie Mécanique
Option : Énergétique

Thème :

Contrôle technique et suspension des véhicules automobiles

Présenté par :

LAFDAL Youcef et HAMADACHE Mohamed Oussama

Évalue-le 28/11/2023

Par le jury composé :

Président : M^r.AZZOUG

Université Bouira

Encadreur : Pr. MAHFOUD BRAHIM

Professeur

Université Bouira

Examineurs :

M^r : ABERKANE SOFIANE

Université Bouira

M^r : SIRINE RABAH

M^{me} : CHOUIREF ZAHRA

Université Bouira

Remerciement

« Le grand merci pour le bon Dieu »

Nous rendons avant tout grâce à Dieu tout Puissant qui nous a aidés à surmonter les difficultés que nous avons rencontrées tout au long de notre travail.

Nous remercions très sincèrement notre promoteur Monsieur. **MAHFOUD. Ibrahim** pour la qualité de son encadrement, son expérience, son temps, ses encouragements et ses conseils, qui nous ont permis de mener à bien ce mémoire.

Nos vifs remerciements vont à tous nos professeurs qui ont contribué dans notre formation universitaire.

Nombreuses sont les personnes qui nous ont apporté leur aide et leur soutien, nos amis et nos camarades sans citer leurs noms, merci à vous tous.

Lafedal et hamadache

Dédicace

À tous ceux qui m'ont soutenu et encouragé tout au long de ce parcours, je vous dédie cette réussite. Votre soutien inconditionnel a été ma source d'inspiration et de motivation. Merci d'avoir cru en moi et d'avoir été présents à chaque étape de cette aventure. Cette réussite est aussi la vôtre.

Je dédie ce modeste travail. A tous mes proches et personne qui ont fait que je sois la devant vous, à chaque Acte donnée pas tout personne noble de geste et beaux d'esprit qui ont fait que je Suis le présent devant vous qui sont les plus proche, Ma mère et mon père, mes frères, mes personnes de la Famille jusqu'à celle que on a rencontré ou moins que une fois dans sa vie car Chaque acte petit ou grand a son impact sur nous, c'est pour tout ce qui ont été là dans ma vie.

Youcef et Oussama

ملخص

يهدف هذا العمل للمساهمة في تطوير الفحص الفني للمركبات في اطار مؤسسة ناشئة والتي تهدف إلى تقييم فعالية إجراءات التفطيش الحالية لضمان سلامة ومطابقة المركبات على الطرق بتركز الدراسة على فحص المكونات الرئيسية مثل الفرامل والإطارات والانبعاثات والتعليق وهيكل السيارة. يتم وضع أساليب مراقبة صارمة، بما في ذلك اختبارات الأداء، وقياسات التلوث، والفحوصات البصرية، وتقييمات الامتثال للمعايير التنظيمية. وأظهرت النتائج أهمية الفحص الفني المنتظم لضمان السلامة على الطرق وتقليل التأثير البيئي للمركبات من خلال تحديد العيوب وتشجيع الإصلاحات اللازمة. وتم اقتراح توصيات لتحسين إجراءات المراقبة وتعزيز الأنظمة المعمول بها.

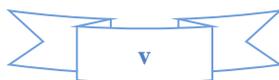
Résumé

L'objectif de ces travaux est de soutenir l'avancement de la technologie de contrôle technique des véhicules au sein d'une startup, en mettant l'accent sur l'évaluation de l'efficacité des méthodes de contrôle actuelles pour assurer la sécurité et la conformité des véhicules circulant sur les routes. L'étude se concentre sur l'inspection des principaux composants tels que les freins, les pneus, les émissions, la suspension, et la carrosserie. Des méthodes de contrôle rigoureuses sont mises en place, comprenant des tests de performance, des mesures de pollution, des vérifications visuelles, et des évaluations de conformité aux normes réglementaires. Les résultats montrent l'importance d'un contrôle technique régulier pour assurer la sécurité routière et réduire l'impact environnemental des véhicules en identifiant les défauts et en incitant à des réparations nécessaires. Des recommandations sont proposées pour améliorer les procédures de contrôle et renforcer les réglementations en vigueur.

Abstract

This work aims to support the advancement of vehicle technical inspection technology within a startup, with a focus on evaluating the effectiveness of current inspection methods to ensure the safety and compliance of vehicles on the roads. The study focuses on the inspection of major components such as brakes, tires, emissions, suspension, and bodywork. Rigorous inspection methods are implemented, including performance tests, pollution measurements, visual checks, and assessments of compliance with regulatory standards. The results demonstrate the importance of regular roadworthiness testing in ensuring road safety and reducing the environmental impact of vehicles, by identifying defects and prompting necessary repairs. Recommendations are put forward for improving inspection procedures and reinforcing current regulations.

LISTE DES TABLEAUX	IX
INTRODUCTION GENERALE	1
CHAPITRE I : GENERALITES SUR CONTROLE TECHNIQUE.....	3
I.1. INTRODUCTION	3
I.2. OBJET DE LA CONSULTATION TECHNIQUE	4
I.3. L'ÉTABLISSEMENT NATIONAL DE CONTROLE TECHNIQUE AUTOMOBILE	4
I.3.1. REGLEMENTATION	4
I.3.2. LA STRUCTURE RESPONSABLE DU CONTROLE TECHNIQUE DES VEHICULES AUTOMOBILES	4
I.4. AGENCE DE CONTROLE TECHNIQUE.....	6
I.4.1. AGREMENT DES AGENCES DE CONTROLE TECHNIQUE DES VEHICULES AUTOMOBILES	6
I.4.2. CONDITIONS GENERALES	6
I.4.3. DIMENSION DES AGENCES DES CONTROLES	7
I.4.4. DIMENSION DES LIGNES DE CONTROLE	8
I.5. CONCLUSION	8
CHAPITRE II : ÉQUIPEMENTS ET METHODES DE CONTROLE	10
II.1. INTRODUCTION	10
II.2. BANC DE FREINAGE	10
II.2.1. DEFINITIONS.....	10
II.2.2. CONCEPTION GENERALE.....	12
II.2.3. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	12
II.2.4. METHODE DE CONTROLE.....	13
II.3. BANC DE SUSPENSION.....	13
II.3.1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	14
II.3.2. TRAITEMENT DES RESULTATS.....	15
II.4. PLAQUE DE RIPAGE	16
II.4.1. CONCEPTION GENERALE.....	16
II.4.2. METHODE DE CONTROLE.....	16
II.4.3. SYSTEME D'ACQUISITION DES DONNEES	17
II.5. ANALYSEUR DE GAZ	18
II.5.1. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE L'ANALYSEUR DE GAZ	18
II.5.2. CONTROLE DES VEHICULES SANS SYSTEME DE TRAITEMENT DES EMISSIONS	18
II.5.3. VEHICULES AVEC SYSTEME DE TRAITEMENT DES EMISSIONS	19
II.6. OPACIMETRIE	20
II.6.1. CONCEPTION GENERAL	20
II.6.2. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	21
II.6.3. METHODES DE CONTROLE DE L'OPACITE.....	21
II.7. DETECTEUR DE FUITES GPL	21
II.7.1. CONCEPTION GENERALE.....	22
II.7.2. METHODE DE CONTROLE.....	22



II.8. JAUGES DE MESURE DE LA PROFONDEUR DES SCULPTURES DES PNEUMATIQUES	23
II.8.1. CONCEPTION	23
II.8.2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	23
II.8.3. METHODE DE CONTROLE.....	24
II.9. PONT ELEVATEUR	24
II.9.1. DEFINITIONS.....	25
II.9.2. METHODE DE CONTROLE.....	26
II.10. CONCLUSION	27
CHAPITRE III : POINTS DE CONTROLE.....	29
III.1. INTRODUCTION	29
III.2. ÉTAPE 0 : IDENTIFICATION	29
III.2.1. CARTE GRISE.....	29
III.2.2. PLAQUES D’IMMATRICULATION	29
III.2.3. PLAQUE DE CONSTRUCTEUR.....	30
III.3. ÉTAPE 1 : FREINAGE.....	31
III.3.1. INTRODUCTION	31
III.3.2. SYSTEME DE FREINAGE.....	31
III.4. ÉTAPE 2 : DIRECTION	32
III.4.1. ORGANES DE DIRECTION	32
III.4.2. DIRECTION ASSISTEE.....	33
III.5. ÉTAPE 3 : VISIBILITE	34
III.5.1. DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES	34
III.5.2. VITRAGE	34
III.5.3. RETROVISEURS.....	35
III.6. ÉTAPE 4 : ECLAIRAGE ET SIGNALISATION	35
III.6.1. FEUX DE CROISEMENT	36
III.6.2. FEUX DE ROUTE.....	36
III.6.3. FEUX INDICATEURS DE DIRECTION	36
III.6.4. FEUX DETRESSE	36
III.6.5. FEUX DE STOP	36
III.7. ÉTAPE 5 : LIAISON AU SOL	37
III.7.1. TRAIN AVANT.....	37
III.7.2. TRAIN ARRIERE.....	37
III.7.3. SUSPENSION	38
III.7.4. PNEUMATIQUE	38
III.8. ÉTAPE 6 : STRUCTURE DE LA CARROSSERIE.....	39
III.9. ÉTAPE 7 : ÉQUIPEMENTS	39
III.9.1. HABITACLE	39
III.9.2. SIEGE	40
III.9.3. CEINTURE DE SECURITE	40
III.9.4. AIRBAG	41

III.10. ÉTAPE 8 : ORGANES MECANIQUES	41
III.11. ÉTAPE 9 : COMBUSTION	42
III.11.1. DEFINITIONS.....	42
III.11.2. REALISATION DE LA COMBUSTION	43
III.11.3. PRINCIPAUX COMPOSANTS DES GAZ D'ÉCHAPPEMENTS.....	43
III.11.4. COMPOSANTS POLLUANTS.....	43
III.11.5. CONVERTISSEUR CATALYTIQUE	44
III.12. CONCLUSION	44
CHAPITRE IV : LE GUIDE DU PROJET.....	46
IV.1. PREMIER AXE : PRESENTATION DU PROJET	46
IV.1.1. L'IDEE DE PROJET (SOLUTION PROPOSEE)	46
IV.1.2. LES VALEURS PROPOSEES	46
IV.1.3. EQUIPE DE TRAVAIL.....	47
IV.1.4. OBJECTIF DU PROJET	48
IV.1.5. CALENDRIER DE REALISATION DU PROJET	48
IV.2. DEUXIEME AXE : ASPECTS INNOVANTS	49
IV.2.1. NATURE DE L'INNOVATION	49
IV.2.2 DOMAINES D'INNOVATION.....	49
IV.3. TROISIEME AXE : ANALYSE STRATEGIQUE DU MARCHÉ	49
IV.3.1. INTRODUCTION.....	49
IV.3.2. ÉTAPES DE L'ANALYSE STRATEGIQUE DE MARCHÉ	49
IV.3.3. METHODES D'ANALYSE STRATEGIQUE DE MARCHÉ	50
IV.3.4. SEGMENT DU MARCHÉ	50
IV.3.5. MESURE DE L'INTENSITE DE LA CONCURRENCE.....	52
IV.3.6. LA STRATEGIE MARKETING.....	52
IV.4. QUATRIEME AXE : PLAN DE PRODUCTION ET ORGANISATION	53
IV.4.1 PROCESSUS DE PRODUCTION	53
IV.4.2. APPROVISIONNEMENT	53
IV.4.3. LA MAIN D'ŒUVRE	54
IV.5. CINQUIEME AXE : PLAN FINANCIER.....	55
IV.5.1. LES COUTS ET CHARGES	55
IV.5.2. CHIFFRE D'AFFAIRES.....	56
IV.5.3. LES COMPTES DE RESULTATS ESCOMPTES	56
IV.5.4. LE PLAN DE TRESORERIE.....	57
IV.6. SIXIEME AXE : PROTOTYPE EXPERIMENTAL.....	58
IV.7. CONCLUSION.....	58
CONCLUSION GENERALE	59
CONCLUSION GENERALE	60
ANNEXE.....	61
BUSINESS MODEL CANVAS.....	61
BUDGET DE STARTUP	63

COMPTES DE RESULTATS ESCOMPTEES	64
COMPTES DU TRESOR	65
BIBLIOGRAPHIE	66

Liste des tableaux

Tableau I.1. Dimensions des agences des contrôles technique	8
Tableau I.2. Dimension des lignes de contrôle	8
Tableau II.1. Les valeurs limitent de l'efficacité.	15
Tableau II.2. Les valeurs limitent de Dissymétrie.	16
Tableau III.1 Genre du véhicule	30
Tableau IV.1. Planning de réalisation.	48
Tableau IV.2. Main d'œuvre.	54
Tableau IV.3. Cout de charge.	55
Tableau IV.4. Le scenario optimiste.	55
Tableau IV.5. Le scenario pessimiste.	56
Tableau IV.6. Besoin fonds de roulement.	56
Tableau IV.7. Compte de trésorier.	57

Liste des figures

Chapitre I : généralité sur contrôle technique.

Figure I.1. Organigramme de contrôle technique des véhicules.	6
--	---

Chapitre II : les équipements et les méthodes de contrôle.

Figure II.1. Freinomètre à rouleaux.	11
Figure II.2. Principe de fonctionnement.	13
Figure II.3. Banc de suspension.	14
Figure II.4. Force d'appui statique.	14
Figure II.5. Plaque de ripage.	16
Figure II.6. Analyseur de gaz.	18
Figure II.7. Mesure de la quantité de fumée émise par un moteur diesel.	21
Figure II.8. Détecteur de fuites du gaz.	22
Figure II.9. Dispositif de mesure de sculpture des pneus.	23
Figure II.10. Pont à deux colonnes.	25
Figure II.11. Pont à quatre colonnes.	26
Figure II.12. Pont à deux vérins.	26
Figure II.13. Pont à ciseaux.	27

Chapitre III : points de contrôle

Figure III.1. Composition du numéro d'immatriculation	30
Figure III.2. Système direction	33
Figure III.3. Direction assistée	33
Figure III.4. Pare-brise	35
Figure III.5. Rétroviseur	35
Figure III.6. L'éclairage automobile	36
Figure III.7. Éléments du train avant	37
Figure III.8. Éléments train arrière	38
Figure III.9. Composants de pneu	38

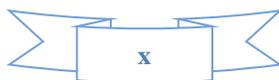


Figure III.10. Habitacle	39
Figure III.11. Siege	40
Figure III.12. Ceinture de sécurité	41
Figure III.13. Airbag	41

Chapitre IV : Guide du contrôle

Figure IV.1. Prototype expérimentale	58
---	----

Introduction générale

L'insécurité routière constitue un enjeu d'envergure internationale en raison des dommages matériels et humains qu'elle engendre, ainsi que de ses répercussions sur la pollution causée par les véhicules. Les gouvernements considèrent cette problématique comme une priorité et cherchent à y remédier.

Dans cette optique le ministère des Transports intensifie ses efforts pour lutter contre l'insécurité routière. Ce contrôle, réalisé à l'aide d'équipements adaptés, permet d'établir un diagnostic précis de l'état des véhicules et de leurs principaux organes. Son objectif est de prévenir les défaillances mécaniques, les facteurs d'accidents et les émissions nocives. La politique des contrôles techniques vise à assurer un transport routier sûr, performant et respectueux de l'environnement. En constatant l'augmentation des accidents de la circulation en corrélation avec l'expansion du parc automobile national, la conduite routière peut être assimilée à un champ de bataille où les conducteurs sont les soldats, les véhicules constituent les armes de combat et les routes deviennent les terrains d'affrontement.

Ce mémoire se divise en plusieurs chapitres.

- Le premier présente une vision générale sur contrôle technique en tant que mission de service public.
- Le deuxième chapitre aborde les équipements et les méthodes de contrôle, réglementés pour garantir la conformité des véhicules.
- Le troisième chapitre détaille les étapes et les points de contrôle spécifiques des véhicules automobiles, portant sur plusieurs organes.
- Le quatrième chapitre est un guide de projet qui présente six axes principaux, notamment :
La présentation du projet, les aspects innovants, l'analyse stratégique du marché, le plan de Production et l'organisation, le plan financier et le prototype, avec une utilisation du Business Modèle Canevas (BMC).

Cette structure complète offre une approche globale du contrôle technique des véhicules automobile à la réalisation d'un projet startup selon l'article 1275, on est terminé par une conclusion générale.

Chapitre I

Généralités sur contrôle technique

Chapitre I : Généralités sur contrôle technique

I.1. Introduction

Le contrôle technique des véhicules automobiles est une procédure réglementée et périodique visant à garantir la sécurité routière et la protection de l'environnement. Il s'agit d'un examen technique approfondi effectué par des professionnels qualifiés pour évaluer l'état de fonctionnement et de sécurité des véhicules.

L'objectif principal du contrôle technique est d'identifier les éventuels défauts ou dysfonctionnements des véhicules qui pourraient représenter un risque pour les conducteurs, les passagers et les autres usagers de la route. Cela inclut des éléments essentiels tels que les freins, les pneus, les feux, les systèmes de direction et de suspension, ainsi que les émissions polluantes.

La procédure de contrôle technique peut varier en fonction des réglementations propres à chaque pays ou juridiction, mais elle implique généralement une série de tests et d'inspections. Les contrôleurs utilisent des équipements spécialisés et des normes techniques pour évaluer la conformité du véhicule aux normes de sécurité et aux réglementations en vigueur.

Le contrôle technique est généralement obligatoire et doit être effectué périodiquement, selon les réglementations locales. L'objectif est d'encourager les propriétaires de véhicules à maintenir leurs véhicules en bon état de fonctionnement et à effectuer les réparations nécessaires pour garantir la sécurité sur les routes.

En résumé, le contrôle technique des véhicules automobiles est une procédure cruciale pour s'assurer que les véhicules en circulation respectent les normes de sécurité et de protection de l'environnement. Il vise à prévenir les accidents de la route, à réduire les émissions polluantes et favoriser une conduite sûre pour tous les individus circulant sur la route.

I.2. Objet de la consultation technique

L'Objet de la consultation technique des véhicules automobiles est de vérifier leur conformité aux normes de sécurité et de protection de l'environnement. Cela permet d'identifier les éventuels défauts ou dysfonctionnements qui pourraient représenter un risque pour la sécurité routière. Le contrôle technique vise également à encourager les propriétaires de véhicules à maintenir leurs véhicules en bon état de fonctionnement et à effectuer les réparations nécessaires pour assurer une conduite sûre pour tous les usagers de la route.

I.3. L'établissement national de contrôle technique automobile

L'ENACTA, un établissement public à caractère industriel et commercial, a été créé par le décret exécutif n° 98-271 du 29 août 1998 sous la tutelle du Ministère des Transports. Sa responsabilité est d'exercer les prérogatives de puissance publique dévolues à l'État pour rendre obligatoire l'entretien et le contrôle technique périodique des véhicules automobiles.

Les missions principales de l'ENACTA sont les suivantes :

- ✓ Réaliser ou faire réaliser le contrôle technique périodique des véhicules automobiles
- ✓ Définir les meilleures méthodes pour assurer la sécurité et la prévention des accidents liés à la panne
- ✓ Réaliser des inspections des centres de contrôle technique automobile
- ✓ Centraliser, traiter, puis partager les données liées aux inspections.
- ✓ Diffuser des informations sur l'entretien des véhicules et de leurs équipements via différents supports de communication.

I.3.1. Réglementation

Le contrôle technique périodique des véhicules automobiles est rendu obligatoire en vertu de la loi n° 87-09 du 10 février 1987 concernant l'organisation, la sécurité et la réglementation de la circulation routière. Sa mise en œuvre a débuté en février 2003. Ce contrôle est effectué par des agences de contrôle agréées par le Ministère des Transports, conformément aux dispositions du décret n° 88-06 du 19 janvier 1988, qui établit les règles de la circulation routière et a été modifié et complété ultérieurement.

I.3.2. La structure responsable du contrôle technique des véhicules automobiles

La configuration de l'organigramme de l'entité chargée de la vérification technique des véhicules automobiles peut différer selon le pays et de l'organisation spécifique en place. Cependant, voici une structure générale possible :

- ✓ **Ministère des Transports** : Le ministère est l'entité gouvernementale chargée de superviser et de réglementer le contrôle technique des véhicules automobiles. Il établit les dispositions réglementaires et fixe les normes auxquelles les véhicules doivent se conformer.
- ✓ **Autorité de réglementation** : Au sein du ministère des Transports, il peut exister une autorité spécifique chargée de réglementer et de superviser le contrôle technique. Cette autorité est responsable de l'élaboration des politiques, des directives et des réglementations relatives au contrôle technique des véhicules.
- ✓ **Établissement national du contrôle technique automobile (ENACTA)** : Dans certains pays, il peut exister un établissement public spécifique, tel que l'ENACTA, qui est chargé d'exercer les prérogatives de puissance publique pour la prise en charge du caractère obligatoire de l'entretien et du contrôle technique périodique des véhicules automobiles. Cet établissement peut être responsable de la réalisation ou de la supervision des contrôles techniques, ainsi que de l'inspection des agences de contrôle technique des véhicules automobiles.
- ✓ **Agences de contrôle technique** : Ce sont des entités privées ou publiques agréées par le ministère des Transports ou par l'organisme de réglementation compétent. Ces agences sont responsables de l'exécution des contrôles techniques périodiques des véhicules. Elles doivent se conformer aux dispositions réglementaires et aux normes établies.
- ✓ **Techniciens de contrôle technique** : Ce sont des professionnels qualifiés qui travaillent au sein des agences de contrôle technique. Ils effectuent les inspections et les tests nécessaires pour évaluer la conformité des véhicules aux normes de sécurité et de performance.

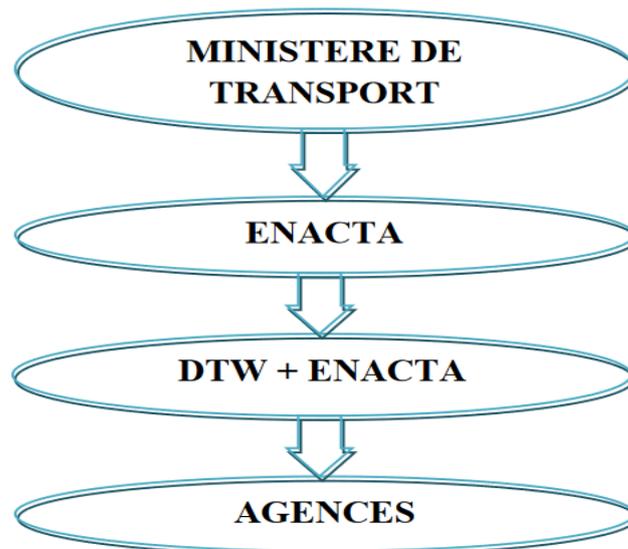


Figure I.2. Organigramme de contrôle technique des véhicules

I.4. Agence de contrôle technique

Une agence de contrôle technique est une entité agréée chargée d'effectuer des inspections et des tests périodiques sur les véhicules automobiles pour évaluer leur conformité aux normes de sécurité et de performance établies par les autorités compétentes. Ces agences sont composées de techniciens qualifiés qui réalisent des examens approfondis des véhicules, notamment des vérifications techniques, des mesures et des analyses, afin d'assurer la sécurité des conducteurs, des passagers et des autres usagers de la route.

I.4.1. Agrément des agences de contrôle technique des véhicules automobiles

Pour créer une agence de contrôle technique des véhicules automobiles et pouvoir l'exploiter, il est nécessaire d'obtenir un agrément délivré par le ministre en charge des transports, après consultation de l'établissement national du contrôle technique automobile (ENACTA) pour avis technique. Les conditions et les procédures d'agrément des agences de contrôle technique des véhicules automobiles sont établies par le décret exécutif n° 03-223 du 10 juin 2003, qui régit l'organisation du contrôle technique des véhicules automobiles et les modalités de sa mise en œuvre.

I.4.2. Conditions générales

Pour obtenir l'agrément nécessaire à la création et à l'exploitation d'une agence de contrôle technique des véhicules automobiles, vous devez remplir certaines conditions et disposer de certains éléments essentiels :

1. Installations et Équipements Appropriés : Vous devez avoir des installations et des équipements appropriés en lien avec l'activité de contrôle technique des véhicules.

2. Exclusivité d'Usage : Les locaux réservés au contrôle technique ne doivent pas être utilisés à d'autres fins, tels que la réparation de véhicules ou la vente de véhicules.

3. Conformité aux Exigences : Vos installations et équipements doivent respecter les exigences spécifiées dans les règlements en vigueur.

4. Emplacement Stratégique : L'emplacement de votre agence doit être choisi de manière à permettre un accès facile et adapté aux véhicules soumis au contrôle. Il est recommandé de l'implanter dans une zone industrielle ou en périphérie des zones urbaines, évitant ainsi toute gêne ou nuisance pour les environs.

5. Suffisante : Votre agence doit disposer d'une superficie adéquate pour abriter les installations et équipements nécessaires au contrôle technique des véhicules.

6. Locaux Appropriés : Vous devez également avoir les locaux nécessaires et adaptés à l'exploitation de votre agence, notamment des espaces spécifiques pour mener à bien les activités de contrôle technique sont les suivants :

- ✓ Des bureaux administratifs (gestion, informatique, accueil, secrétariat),
- ✓ Des espaces techniques (zones de contrôle, etc.).
- ✓ Des aménagements annexes tels que vestiaires, sanitaires et parkings adaptés à son exploitation.

Les espaces destinés à l'administration doivent présenter une ampleur suffisante, une ventilation adéquate et un bon éclairage, garantissant des conditions habitables normales. La zone dédiée au contrôle technique est spécifiquement aménagée pour accueillir les lignes de contrôle, incluant les équipements nécessaires pour effectuer les inspections techniques conformément à la réglementation en vigueur. Une agence de contrôle doit être équipée d'au minimum deux (02) lignes de contrôle. Il existe trois catégories distinctes de lignes de contrôle.

- ✓ Ligne VL/VU : dédiée aux véhicules légers et utilitaires ayant un PTAC < 3,5 tonnes.
- ✓ Ligne PLA : dédiée aux véhicules dont le PTAC est compris entre 3,5 et 19 tonnes.
- ✓ Ligne PLB : dédiée aux véhicules ayant un PTAC supérieur à 19 tonnes

I.4.3. Dimension des agences des contrôles

Les dimensions des agences de contrôle peuvent présenter une certaine variabilité, cependant, elles doivent garantir un espace adéquat pour loger les installations et équipements requis afin de réaliser les visites techniques réglementaires des véhicules automobiles.

Types de ligne	Superficie	Ligne supplémentaire	Superficie totale pour 2 lignes
VL/VU	400 m ²	200 m ²	600 m ²
PLA	1000 m ²	500 m ²	1500 m ²
PLB	1500 m ²	750 m ²	2250 m ²

Tableau I.1. Dimensions des agences des contrôles technique

I.4.4. Dimension des lignes de contrôle

Les lignes de contrôle sont installées à l'intérieur de bâtiments couverts et sont conçues selon les dimensions suivantes :

Types	Longueur	Largeur	Hauteur
VL/VU	15 m	4 m	3 m
PLA	20 m	5 m	6 m
PLB	35 m	5 m	6 m

Tableau I.2. Dimension des lignes de contrôle

I.5. Conclusion

En conclusion, le contrôle technique des véhicules automobiles joue un rôle essentiel dans la sécurité routière en évaluant la conformité des véhicules aux normes techniques et de sécurité. Il contribue à réduire les risques d'accidents liés aux défaillances mécaniques et garantit ainsi la protection des conducteurs, des passagers et des autres usagers de la route.

Chapitre II

Equipements et méthodes de contrôle

Chapitre II : Équipements et méthodes de contrôle

II.1. Introduction

L'évaluation rigoureuse des véhicules nécessite l'utilisation d'équipements spécialisés et de méthodes de contrôle spécifiques. Ces équipements de pointe et ces procédures précises permettent de vérifier la conformité des véhicules aux normes et de détecter d'éventuelles défaillances, garantissant ainsi la sécurité routière et la fiabilité des véhicules automobiles.

II.2. Banc de freinage

Dans la perception courante, le dispositif de freinage d'un véhicule est souvent considéré comme composé simplement d'une pédale et de freins. Cependant, en réalité, il s'agit d'un mécanisme complexe, surtout dans le cas des véhicules industriels, où des normes élevées de qualité, de résistance et de fiabilité sont nécessaires. Cela concerne particulièrement l'étanchéité des circuits pneumatiques ou hydrauliques, ainsi que les différents composants de commande et de correction. Pour évaluer l'efficacité d'un système de freinage, diverses méthodes sont utilisées, notamment les tests effectués sur piste. Cependant, pour des contrôles plus pratiques réalisés en atelier, on fait appel à des bancs d'essai de freinage. Ces bancs se divisent en deux catégories distinctes :

- ✓ Les bancs de freinage à plaques.
- ✓ Les bancs de freinage à rouleaux.

Les freinomètres à rouleaux sont particulièrement adaptés pour contrôler les performances de freinage des véhicules légers et lourds au sein des agences de contrôle.

II.2.1. Définitions

II.2.1.1. Freinomètre à rouleaux

Un freinomètre à rouleaux est un dispositif de mesure utilisé pour évaluer les performances de freinage d'un véhicule. Il se compose de rouleaux motorisés qui simulent les conditions de conduite réelles. Le véhicule est placé sur les rouleaux, puis les freins sont actionnés pour

mesurer la force de freinage, l'équilibre des freins et d'autres paramètres clés pour garantir la sécurité et l'efficacité du système de freinage.



Figure II.2. Freinomètre à rouleaux

II.2.1.2. Glissement

Le glissement se définit comme l'écart entre la vitesse tangentielle de la roue et la vitesse du rouleau d'entraînement., exprimée en pourcentage par rapport à la vitesse tangentielle du rouleau entraîneur. En d'autres termes, il mesure l'écart entre la vitesse réelle de rotation de la roue et la vitesse attendue par rapport au rouleau entraîneur, et cette différence est exprimée en pourcentage pour évaluer le niveau de glissement.

$$\lambda = \frac{V_v - V_r}{V_v} \times 100 \quad (\text{II.1})$$

λ : Glissement en %.

V_v : Vitesse du véhicule en m/s.

V_r : vitesse de la roue en m/s.

II.2.1.3. Efficacité de freinage

L'efficacité de freinage désigne la capacité d'un système de freinage à ralentir ou stopper un véhicule de manière efficace. Elle est généralement exprimée en pourcentage et indique la proportion de la force de freinage appliquée par rapport à la vitesse et à la charge du véhicule.

$$\text{Efficacité \%} = \frac{\text{force de freinage}}{\text{force verticale (poids)}} \times 100 \quad (\text{II.2})$$

La mesure du poids est effectuée conformément aux critères de contrôle suivants :

- ✓ Le véhicule doit avoir un conducteur à bord.
- ✓ Le poids est mesuré de manière dynamique.
- ✓ Le véhicule doit être chargé conformément aux exigences réglementaires.

II.2.2. Conception générale

Cet équipement est composé de deux rouleaux pour chaque roue du véhicule, accompagnés d'un troisième rouleau de taille plus petite, utilisé spécifiquement pour la détection du glissement des roues lors du freinage. En outre, l'appareil est également pourvu des éléments suivants :

- ✓ Un système de mesure des forces verticales statiques et dynamiques, à la fois par essieu et par roue.
- ✓ Un système de mesure des forces de freinage, également par essieu et par roue.
- ✓ Un système d'acquisition et de traitement des données pour analyser les mesures effectuées.

Les spécifications de l'appareil permettent de mesurer au minimum les éléments suivants

- ✓ La capacité de freinage maximale du véhicule.
- ✓ La force verticale exercée - Le pourcentage de freinage.
- ✓ La disparité de freinage pour chaque essieu.
- ✓ L'inégalité de freinage pour chaque essieu.
- ✓ L'écart de poids pour chaque essieu.
- ✓ Le niveau d'ovalisation.
- ✓ Les résidus de force de freinage sur chaque roue.

II.2.3. Principe de fonctionnement

Le freinomètre à rouleaux est un dispositif de test de freinage. Il place les roues du véhicule sur des rouleaux motorisés, créant une résistance lorsque les freins sont appliqués. Des capteurs mesurent les forces de freinage, tandis qu'un cylindre de test détecte le glissement des roues. Les résultats permettent d'évaluer l'efficacité du système de freinage du véhicule, que ce soit pour chaque roue ou par essieu.

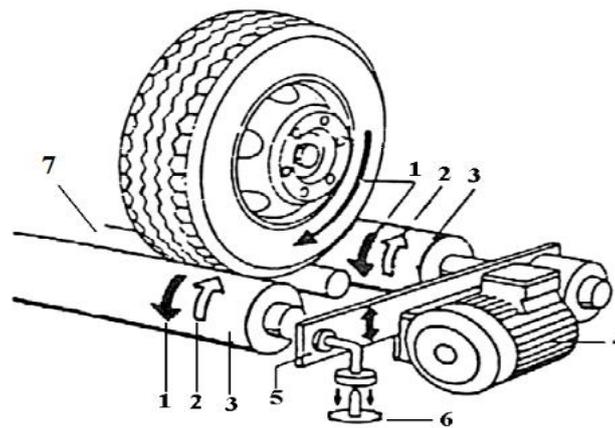


Figure II.3. Principe de fonctionnement

- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| 1. Sens de rotation de la roue | 4. Moteur d'entraînement |
| 2. Sens de rotation des rouleaux | 5. Barre de flexion |
| 3. Rouleaux | 6. Jauge de contrainte |
| | 7. Rouleau de test |

II.2.4. Méthode de contrôle

La méthode de contrôle utilisée dans le banc d'essai de freinage (freinomètre à rouleaux) repose sur plusieurs étapes. Tout d'abord, le véhicule est positionné sur le banc et les roues sont placées sur les rouleaux d'entraînement. Ensuite, le frein est actionné, ce qui applique un couple de freinage aux roues. Les capteurs de contrainte mesurent les forces de freinage exercées par chaque roue. Les valeurs maximales de forces de freinage sont enregistrées, que ce soit pour chaque roue individuellement ou pour l'essieu dans son ensemble. Ces mesures permettent d'évaluer l'efficacité du système de freinage et de détecter d'éventuelles défaillances ou anomalies.

II.3. Banc de suspension

Le dispositif de suspension du véhicule est spécialement conçu pour évaluer les performances des amortisseurs d'une voiture. Il est constitué de deux plaques de mesure distinctes, une pour chaque roue, facilitant ainsi la réalisation de tests rapides sans nécessiter le démontage des roues. Avant de procéder aux essais, il est essentiel de vérifier les éléments suivants :

- ✓ Assurer une pression uniforme des pneus.
- ✓ Garantir la présence du conducteur à bord du véhicule.
- ✓ Positionner le véhicule de manière précise sur la ligne de contrôle.

Veillez noter que le système de contrôle ne sera en mesure de détecter la présence du véhicule que si la charge par roue est égale ou supérieure à 50 daN. En deçà de cette valeur, les mesures ne seront pas prises en considération

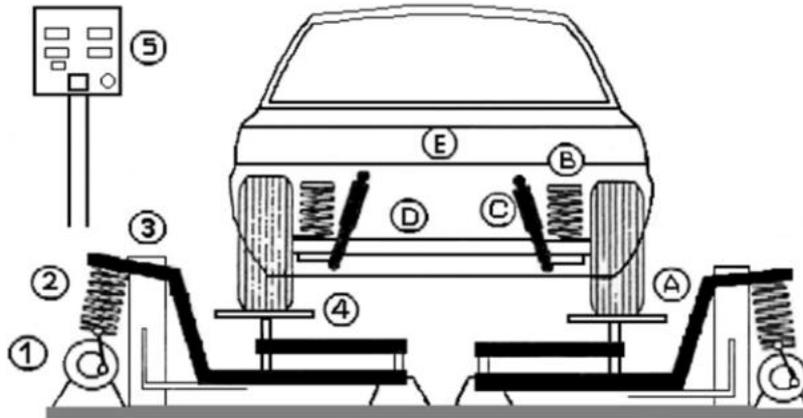


Figure II.3. Banc de suspension

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Moteur d'entraînement | A. Roue |
| 2. Ressort de compensation | B. Ressort de suspension |
| 3. Capteur électronique | C. Amortisseur |
| 4. Support de roue à mouvements verticaux | D. Essieu |
| 5. Bloc de commande | E. Carrosserie |

II.3.1. Principe de Fonctionnement

Le banc de suspension mesure les mouvements verticaux des roues pour évaluer l'état des amortisseurs. Les plaques de mesure détectent les variations et transmettent les données au système d'analyse. Un logiciel interprète les résultats pour évaluer la performance des amortisseurs du véhicule.

L'efficacité et la non-symétrie de la suspension sont évaluées en se basant sur la mesure de la force d'appui en situation statique et dynamique

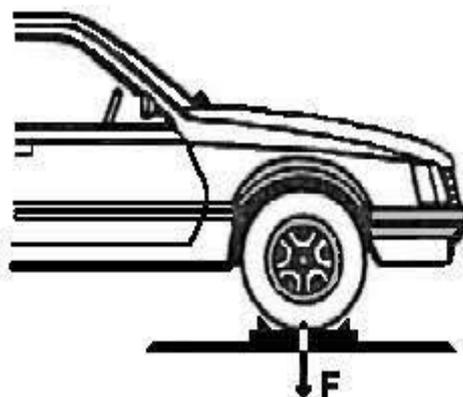


Figure II.4. Force d'appui statique

II.3.1.1. Force d'appui statique

La force d'appui de la roue sur le plateau du banc de suspension est la pression exercée par la roue lorsqu'elle est immobile sur le plateau.

II.3.1.2. Force d'appui dynamique minimum

La force d'appui dynamique minimale représente la pression exercée par la roue sur le plateau du banc de suspension lorsque celle-ci est en action.

II.3.1.3. Efficacité de suspension

Elle exprime la relation entre la force d'appui statique et la force d'appui dynamique minimale pour chaque roue

$$\text{Efficacité \%} = \frac{\text{Force d'appui dynamique minimum}}{\text{Force d'appui statique}} \times 100 \quad (\text{II.3})$$

II.3.1.4. Dissymétrie des roues d'un même essieu

Exprimez la relation entre la disparité d'efficacité entre les roues droite et gauche et l'efficacité maximale

$$\text{Dissymétrie \%} = \frac{\text{Efficacité maximum} - \text{Efficacité minimum}}{\text{Efficacité maximum}} \times 100 \quad (\text{II.4})$$

II.3.2. Traitement des résultats

Le système d'acquisition, de traitement et d'affichage doit posséder la capacité de réaliser les calculs suivants de manière automatique :

- ✓ La détermination de la force d'appui statique en daN.
- ✓ Le calcul de la force d'appui dynamique minimale en daN.
- ✓ L'évaluation de l'efficacité de la suspension en pourcentage.
- ✓ La mesure de la dissymétrie pour les essieux avant et arrière en pourcentage.

Il est également nécessaire que les valeurs obtenues grâce à ces calculs soient comparées avec les limites prédéfinies :

Efficacité %	Observation
0 – 20	Véhicule défectueux
21 – 40	Véhicule moyen
41 – 60	Véhicule bon

Supérieur à 60	Véhicule excellent
----------------	--------------------

Tableau II.1. Les valeurs limitent de l'efficacité

Dissymétrie %	Observation
Supérieur ou égale à 30	Véhicule défectueux

Tableau II.2. Les valeurs limitent de Dissymétrie

II.4. Plaque de ripage

La plaque de ripage est un dispositif utilisé pour mesurer la résistance au ripage des pneus d'un véhicule. Elle se compose généralement d'une surface rugueuse ou d'un matériau antidérapant sur laquelle les pneus du véhicule sont placés. Lorsque le conducteur accélère, les pneus sont soumis à une force de traction, et la plaque de ripage mesure la résistance des pneus à glisser sur la surface. Cette mesure est importante pour évaluer l'adhérence des pneus et la capacité du véhicule à démarrer en toute sécurité.

II.4.1. Conception générale

La plaque de ripage est conçue pour mesurer la résistance au glissement des pneus lors d'un essai de freinage. Elle est généralement constituée d'un matériau antidérapant, de rainures et d'un système de fixation au sol. Sa conception vise à assurer une surface stable et sécurisée pour effectuer les mesures de manière précise et fiable.

**Figure II.5.** Plaque de ripage

II.4.2. Méthode de contrôle

Un contrôle préliminaire doit être effectué avant de procéder aux essais de mesures tel que :

- ✓ Type de pneumatiques
- ✓ Pression des pneumatiques.
- ✓ Effort au volant lors du passage sur les plaques.
- ✓ Défaut d'alignement du véhicule sur la plaque.

La méthode de contrôle de la plaque de ripage consiste à mesurer la distance entre les roues d'un véhicule lorsqu'il passe sur la plaque. La plaque détecte la force latérale de la roue, ce qui permet de mesurer l'écart entre les roues sur une distance d'1 Km. Le véhicule doit avancer lentement et sans contrainte sur le volant. Les mesures sont prises successivement sur chaque roue, fournissant un diagnostic rapide de la géométrie du véhicule. Cela permet de déterminer si les valeurs de ripage sont dans les limites acceptables, nécessitant éventuellement un réglage du train ou un contrôle approfondi.

II.4.3. Système d'acquisition des données

Pour assurer une grande précision et économiser du temps, il est essentiel d'automatiser les mesures. Un système d'acquisition, de traitement et d'affichage des données est utilisé dans le but de :

- ✓ Recueillir et enregistrer les mesures effectuées pendant le contrôle du véhicule.
- ✓ Analyser les données recueillies.
- ✓ Présenter les résultats du contrôle de manière visuelle, avec éventuellement la possibilité d'imprimer ces résultats.
- ✓ Fournir à l'opérateur toutes les informations pertinentes pendant le test.

Les paramètres à afficher comprennent :

- ✓ La dérive de l'essieu avant.
- ✓ La dérive de l'essieu arrière.

Les valeurs mesurées sont exprimées en mètres par kilomètre (m/Km) :

- ✓ Une valeur positive (+) indique un pincement du train.
- ✓ Une valeur négative (-) indique une ouverture du train

II.5. Analyseur de gaz

L'analyseur de gaz est un dispositif de contrôle technique utilisé pour mesurer les constituants des gaz d'échappement émis par les véhicules à moteur à allumage par étincelle, tels que les véhicules essence. L'analyseur effectue simultanément la mesure du :

- ✓ Monoxyde de carbone CO
- ✓ Gaz de carbone CO₂
- ✓ Hydrocarbures imbrûlés HC
- ✓ Oxygène O₂
- ✓ Oxydes d'azote NO_x



Figure II.6. Analyseur de gaz

II.5.1. Principe de fonctionnement de l'analyseur de gaz

Le processus de succion de gaz commence avec la pompe qui aspire les gaz par l'intermédiaire de la sonde de prélèvement. Une fois passés par la sonde, les gaz sont ensuite acheminés vers un système de filtration et un dispositif de séparation de l'eau

II.5.2. Contrôle des Véhicules sans système de traitement des émissions

II.5.2.1. Méthode de contrôle

La méthode de vérification à appliquer est la suivante

- Chauffer le moteur conformément aux recommandations du constructeur ou en maintenant une vitesse de rotation de 3 000 tr/min pendant 30 secondes, puis revenir au régime de ralenti (sans actionner l'accélérateur).
- Attendre l'arrêt du ventilateur de refroidissement, s'il est en fonctionnement.
- Introduire la sonde de prélèvement dans la ligne d'échappement ou dans son prolongateur, garantissant une longueur d'au moins 300 mm.
- Vérifier la sélection de l'échelle de mesure et ajuster si nécessaire.
- Réaliser les mesures sur une période suffisante pour obtenir les valeurs minimale et maximale, en veillant à ne pas excéder une durée de 30 secondes. Ensuite, calculer la moyenne arithmétique de ces deux valeurs.
- Si une impression des résultats est nécessaire, enregistrer la valeur moyenne obtenue.

En cas de doute quant à la validité d'une étape ou à la condition du véhicule, il est recommandé de procéder à une nouvelle mesure.

II.5.2.2. Résultats du contrôle

Voici quelques directives importantes en ce qui concerne les émissions de CO₂ lors du contrôle technique des véhicules :

1. Vérification de l'Étanchéité de la Ligne d'Échappement : Si la teneur en CO₂ dans les émissions est inférieure à 9%, le contrôleur doit effectuer un contrôle de l'étanchéité de la ligne d'échappement. Cette mesure vise à s'assurer que les résultats du contrôle ne sont pas altérés par des fuites éventuelles, ce qui pourrait invalider les résultats obtenus

2. Véhicules Sans Système de Traitement des Émissions (Catalyseur) : Pour les véhicules qui ne sont pas équipés d'un système de traitement des émissions (catalyseur), la teneur en CO ne doit pas excéder 4,5%

3. Véhicules Avec Système de Traitement des Émissions (Catalyseur) : Pour les véhicules équipés d'un système de traitement des émissions (catalyseur), il existe des seuils spécifiques à respecter en ce qui concerne la teneur en CO. Ces seuils sont définis comme suit :

- 0,5% au ralenti.
- 0,3% au ralenti accéléré, avec une valeur de lambda comprise entre 0,97 et 1,03.

II.5.3. Véhicules avec système de traitement des émissions

II.5.3.1. Méthode de contrôle

- **Phase de préparation**
 - Activer la pompe de prélèvement.

- Insérer la sonde de prélèvement dans la ligne d'échappement ou dans une extension de celle-ci.
- **Phase d'accélération et de stabilisation**
 - Augmenter progressivement le régime moteur jusqu'à atteindre une valeur comprise entre 2500 et 3000 tr/min. Légèrement dépassé les 3000 tr/min pour permettre la stabilisation.
 - Maintenir le régime moteur dans cette plage de valeurs, en veillant à ce qu'il reste aussi stable que possible, ainsi que la position de la pédale d'accélérateur.
- **Phase de mesure "ralenti accéléré"**
 - Maintenir le régime moteur sélectionné pendant 10 secondes en gardant la position du pied stable.
 - Vérifier si les résultats obtenus sont conformes aux normes requises. Si ce n'est pas le cas, prolonger la mesure jusqu'à un maximum de 2 minutes et enregistrer les résultats obtenus.
 - En cas de variation du régime moteur pour quelque raison que ce soit, il ne faut pas essayer de corriger, mais plutôt maintenir le pied immobile.
- **Phase de mesure "ralenti"**
 - Ramener le moteur au régime de ralenti en relâchant la pédale d'accélération.
 - Attendre une période de stabilisation de 20 secondes.
 - Noter les résultats obtenus à ce moment-là.

II.6. Opacimétrie

L'opacimétrie est une méthode de mesure utilisée pour évaluer la quantité de fumée émise par un moteur diesel. Elle repose sur l'analyse de l'opacité des gaz d'échappement à l'aide d'une opacimétrie. Cette mesure permet de contrôler le niveau de pollution atmosphérique causé par les émissions de suie du moteur

II.6.1. Conception général

L'appareil est constitué des éléments suivants :

- ✓ Une cellule de mesure.
- ✓ Une boîte de commande.
- ✓ Un câble assurant à la fois la communication et l'alimentation électrique.
- ✓ Une sonde dédiée à la mesure des gaz d'échappement.
- ✓ Un compteur de tours permettant une régulation précise du moteur.

- ✓ Un module de mesure de la température.

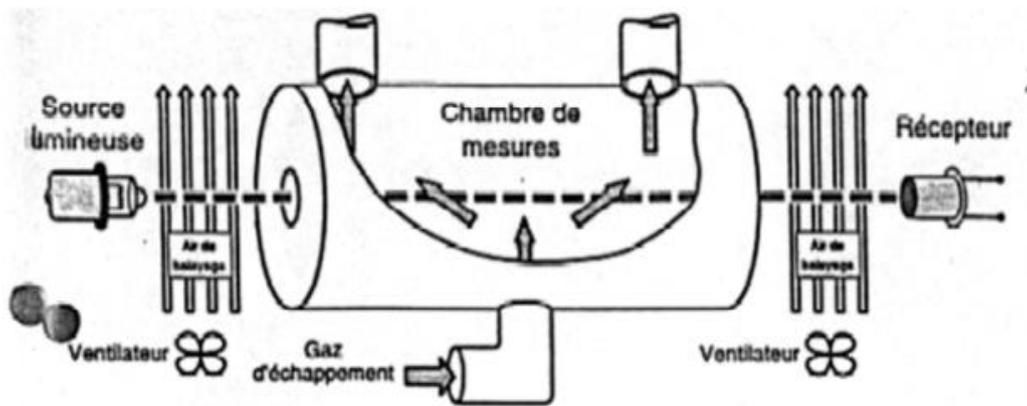


Figure II.7. Mesure de la quantité de fumée émise par un moteur diesel

II.6.2. Principe de fonctionnement

L'opacimétrie mesure l'opacité des fumées des gaz d'échappement pour évaluer la concentration de particules solides. Un faisceau lumineux traverse les gaz d'échappement, et la diminution de l'intensité lumineuse détectée indique une opacité plus élevée. Cela permet de contrôler la conformité aux normes d'émission et prendre des mesures pour réduire la pollution.

II.6.3. Méthodes de contrôle de l'opacité

Les méthodes de contrôle de l'opacité des fumées des gaz d'échappement comprennent :

- **Opacimétrie visuelle :** Un observateur qualifié évalue visuellement l'opacité des fumées à l'aide d'un nuancier. Il compare la densité des fumées émises par le véhicule à des échantillons de référence pour déterminer leur conformité.
- **Opacimétrie automatique :** Un appareil spécialisé, tel qu'une opacimétrie, mesure automatiquement l'opacité des fumées en utilisant des techniques optiques. Il projette un faisceau lumineux à travers les gaz d'échappement et analyse l'intensité lumineuse transmise pour calculer l'opacité.

II.7. Détecteur de fuites GPL

Le détecteur de fuites GPL des véhicules est un dispositif qui permet de détecter et localiser les fuites de gaz propane liquéfié (GPL). Il utilise des capteurs sensibles pour identifier les fuites potentielles et garantir la sécurité lors de l'utilisation du GPL comme carburant.



Figure II.8. Détecteur de fuites du gaz

II.7.1. Conception générale

La conception générale d'un détecteur de fuites GPL pour les véhicules comprend les éléments suivants :

- **Capteur de gaz :** Détecte la présence spécifique de GPL et génère un signal électrique correspondant.
- **Circuit de traitement du signal :** Le signal du capteur est amplifié, filtré et analysé par un circuit électronique comprenant amplificateurs, filtres et convertisseurs.
- **Alimentation électrique :** Le détecteur de fuites GPL est alimenté par le système électrique du véhicule ou par une batterie dédiée.
- **Indicateur d'alarme :** Avertissement visuel ou sonore activé en cas de détection de fuite de GPL.
- **Intégration au système de sécurité du véhicule :** Le détecteur de fuites GPL s'intègre au système de sécurité pour couper l'alimentation en cas de fuite.

II.7.2. Méthode de contrôle

La méthode de contrôle des détecteurs de fuites GPL implique les étapes suivantes :

- **Installation du détecteur :** Le détecteur est installé dans le véhicule selon les spécifications du fabricant.
- **Vérification du bon fonctionnement :** Avant chaque utilisation, le détecteur est testé pour s'assurer qu'il fonctionne correctement.
- **Surveillance continue :** Le détecteur est en fonctionnement continu pendant l'utilisation du véhicule pour détecter toute fuite de GPL.

- **Activation de l'alarme :** Si une fuite de GPL est détectée, l'alarme intégrée est activée, avertissant le conducteur de la situation.
- **Intervention appropriée :** En cas de déclenchement de l'alarme, des mesures appropriées sont prises, telles que la coupure de l'alimentation en GPL ou l'arrêt du véhicule pour éviter les risques potentiels.

II.8. Jauges de mesure de la profondeur des sculptures des pneumatiques

Les jauges de mesure de la profondeur des sculptures des pneumatiques sont des outils utilisés pour mesurer précisément la profondeur des rainures présentes sur la surface de roulement des pneus, permettant ainsi d'évaluer leur usure et leur conformité aux normes réglementaires.

II.8.1. Conception

Les jauges de mesure de la profondeur des sculptures des pneumatiques sont généralement constituées de composants mécaniques précis et durables, tels que des règles graduées, des indicateurs de mesure et des dispositifs de verrouillage pour assurer des mesures précises et fiables.



Figure II.9. Dispositif de mesure de sculpture des pneus

II.8.2. Caractéristiques techniques

- Dimensions :

Le diamètre minimal du cadran de la jauge utilisée pour mesurer les sculptures des pneumatiques est de 40 mm, et la longueur du palpeur est adaptée en fonction des diverses catégories de pneumatiques.

- Echelle de mesure :

La jauge de profondeur des sculptures des pneumatiques utilise une échelle de mesure divisée en millimètres et se compose de deux sections distinctes de lecture, chacune étant associée à une couleur différente :

- La première section s'étend de 0 à 1,6 mm.
- La deuxième section couvre la plage de 1,6 à 10 mm.

II.8.3. Méthode de contrôle

- **Préparation des pneus :** Les pneus à contrôler sont préparés en le nettoyant pour éliminer toute saleté ou résidu qui pourrait interférer avec les mesures.
- **Positionnement de la jauge :** La jauge de mesure de la profondeur des sculptures est positionnée verticalement dans les rainures des sculptures du pneu.
- **Lecture de la profondeur :** La jauge est enfoncée jusqu'à ce qu'elle atteigne le fond de la rainure, puis la mesure de profondeur est relevée à l'aide de l'échelle graduée ou de l'affichage numérique de la jauge.
- **Mesure multiple :** Pour obtenir une mesure précise, plusieurs points de mesure sont effectués sur chaque pneu, en prenant des mesures dans différentes rainures et à différents endroits autour du pneu.
- **Comparaison avec les spécifications :** Les mesures relevées sont ensuite comparées aux spécifications recommandées par le fabricant du pneu ou aux exigences légales en vigueur pour déterminer si la profondeur des sculptures est conforme ou non.

II.9. Pont élévateur

Le pont élévateur est un équipement de levage conçu spécifiquement pour soulever et supporter des véhicules terrestres tels que voitures, motos, camions, bus, tramways, etc. Il est équipé de dispositifs supports de charge qui sont guidés par une structure porteuse. Les dispositifs permettant de soulever des véhicules peuvent être orientés de manière parallèle ou perpendiculaire à l'axe principal du véhicule. Plusieurs catégories d'élévateurs de véhicules sont disponibles, à savoir :

- Les élévateurs à une ou plusieurs colonnes,
- Les élévateurs à un ou plusieurs vérins,
- Les élévateurs à colonne mobile,
- Les élévateurs à ciseaux ou à mécanisme parallélogramme.

Ces élévateurs permettent de travailler sur ou sous la charge du véhicule lors des opérations de maintenance et de réparation.

II.9.1. Définitions

➤ **Elévateur à deux colonnes**

Sont conçus pour soulever des véhicules automobiles pesant entre 2,5 et 5 tonnes, offrant une hauteur de levage allant de 2,07 à 2,10 mètres. Ces ponts sont spécialement conçus pour permettre le levage sécurisé et efficace des véhicules lors d'opérations de maintenance et de réparation.



Figure II.10. Pont à deux colonnes

➤ **Elévateur à quatre colonnes**

Sont des équipements conçus pour soulever des véhicules automobiles pesant entre 4 et 10 tonnes. Ils offrent une hauteur de levage comprise entre 1,75 et 2,13 mètres. Ces ponts sont utilisés pour effectuer des opérations de levage et de maintenance sur les véhicules, offrant une capacité de levage suffisante pour les différents types de véhicules dans cette plage de poids.



Figure II.11. Pont à quatre colonnes

➤ **Elévateurs à deux vérins**

Est un équipement de levage conçu pour soulever des charges d'une capacité totale de 3,2 à 5 tonnes. Il offre une hauteur de levage de 1,9 mètre. Ce dispositif est utilisé pour effectuer des opérations de levage de véhicules lors de travaux de maintenance et de réparation.



Figure II.12. Pont à deux vérins

➤ **Elévateurs à ciseaux ou parallélogrammes**

Est conçu pour soulever des véhicules légers et utilitaires pesant entre 3 et 4,2 tonnes, avec une hauteur maximale de 1,95 mètre.



Figure II.13. Pont à ciseaux

II.9.2. Méthode de contrôle

Le processus d'inspection du pont élévateur implique les phases suivantes :

- **Vérification visuelle :** Examiner l'état général du pont élévateur.

- **Test de charge :** Appliquer une charge maximale sur le pont élévateur pour s'assurer qu'il peut supporter la capacité de charge spécifiée.
- **Test de fonctionnement :** Effectuer un test complet des commandes du pont élévateur.
- **Niveau de stabilité :** Vérifier que le pont élévateur est correctement nivelé et stable lorsqu'il est en position de levage.
- **Vérification des dispositifs de sécurité :** S'assurer que les dispositifs de sécurité tels que les verrous de sécurité.
- **Inspections régulières :** Réaliser des inspections périodiques pour s'assurer que le pont élévateur continue de fonctionner de manière sûre et efficace.

II.10. Conclusion

Les équipements et méthodes de contrôle sont essentiels pour garantir la sécurité, la conformité et la performance des véhicules. Ils permettent de détecter les défauts, d'effectuer des mesures précises et de réaliser des vérifications approfondies, assurant ainsi le bon fonctionnement et la fiabilité des véhicules sur la route.

Chapitre III

Points de Contrôle

Chapitre III : Points de Contrôle

III.1. Introduction

Les points de contrôle lors d'un contrôle technique comprennent l'examen minutieux de différents aspects du véhicule, tels que les freins, l'éclairage, les pneus, la direction, les émissions et la sécurité générale. Ces contrôles visent à assurer la conformité aux normes de sécurité et d'émissions en vigueur pour garantir la bonne condition et le bon fonctionnement du véhicule.

III.2. Étape 0 : Identification

III.2.1. Carte grise

"Décret N° 88-06 du 19 janvier 1988, fixant les règles de la circulation routière"

Selon l'article 140, tout propriétaire de véhicule automobile, remorque pesant plus de 500 kg ou semi-remorque doit soumettre une déclaration de mise en circulation au wali de sa wilaya de résidence. Cette déclaration doit être conforme aux règles établies par le ministre des transports. Conformément à l'arrêté ministériel régissant le contrôle technique des véhicules, la carte grise originale doit être présentée lors de la visite technique. En cas d'absence de celle-ci, des documents permettant l'identification du véhicule doivent être fournis.

III.2.2. Plaques d'immatriculation

"Arrêté du 23 juin 1975 relatif à l'immatriculation et à la ré immatriculation des véhicules automobiles, complété par l'arrêté du 1 septembre 1984"

Selon l'article 1, chaque véhicule automobile immatriculé en Algérie est attribué d'un numéro d'immatriculation délivré par le wali de la wilaya où le véhicule est mis en circulation. Ce numéro est enregistré sur le récépissé de déclaration de mise en circulation, également connu sous le nom de carte grise, qui est remis au propriétaire du véhicule par les autorités locales.

III.2.2.1. Composition du numéro d'immatriculation

La Figure III.1 illustre la structure du numéro d'immatriculation

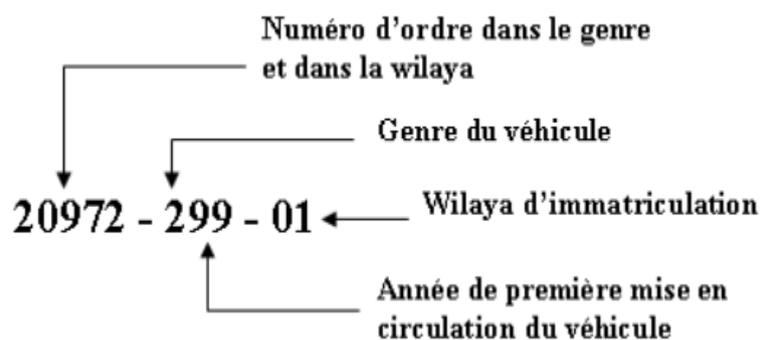


Figure III.1. Composition du numéro d'immatriculation

III.2.2.2. Genre du véhicule

Tableau III.1 définie Genre du véhicule

Catégorie de véhicule	Chiffre	Catégorie de véhicule	Chiffre
Véhicules de tourisme	1	Autres tracteurs	6
Camions	2	Véhicules spéciaux	7
Camionnettes	3	Remorques et semi-remorques	8
Autocars et autobus	4	Motos	9
Tracteur routiers	5	/	/

Tableau III.1 Genre du véhicule

II.2.3. Plaque de constructeur

"Décret N° 88-06 du 19 janvier 1988, fixant les règles de la circulation routière"

L'article 124, stipule que tout véhicule automobile, remorque ou semi-remorque doit obligatoirement être muni d'une plaque visible appelée "plaque de constructeur" comportant les informations suivantes :

- ✓ Le nom du constructeur ou sa marque, ou un symbole d'identification ;
- ✓ Le numéro d'identification, ou le type et le numéro d'ordre dans la série du type ;
- ✓ Le poids total autorisé en charge ;
- ✓ Pour les véhicules automobiles, le poids total roulant autorisé de l'ensemble articulé ou formé avec ce véhicule.

III.3. Étape 1 : Freinage

III.3.1. Introduction

Le processus de freinage d'un véhicule nécessite l'exertion de forces visant à accomplir les objectifs suivants :

- ✓ Maintenir une vitesse constante du véhicule.
- ✓ Réduire la vitesse du véhicule.
- ✓ Immobiliser le véhicule.
- ✓ Empêcher le véhicule de se mettre en mouvement une fois à l'arrêt.

III.3.2. Système de freinage

Diverses catégories de freins existent, classées en fonction de leur rôle et de leur mode de fonctionnement. Parmi ces catégories figurent :

III.3.2.1. Freins de service ou frein principal

Le système de freinage principal, couramment désigné sous le nom de frein de service, est conçu pour agir simultanément sur toutes les roues du véhicule dans le but de ralentir ou de stopper la progression du véhicule. Son activation est habituellement assurée au moyen d'une pédale.

III.3.2.2. Freins de stationnement ou frein à main

Typiquement, le dispositif de frein de stationnement est positionné sur l'essieu arrière d'un véhicule. Son objectif est de retenir le véhicule à l'arrêt, même en situation de dénivelé, sans nécessiter la présence du conducteur. Son mécanisme de contrôle est distinct du système de freinage principal et est actionné au moyen d'un levier manuel.

III.3.2.3. Freins de secours

Le dispositif de freinage de secours est élaboré dans le but d'immobiliser le véhicule en cas de dysfonctionnement d'une partie du système de freinage principal. Son activation peut être réalisée en exploitant la section opérationnelle du frein principal encore fonctionnelle, en recourant au frein de stationnement, ou en utilisant un système de freinage supplémentaire doté d'une commande distincte qui agit directement sur les freins.

III.3.2.4. Frein de ralentissement

Un composant supplémentaire, fréquemment utilisé sur les véhicules de grande taille tels que les poids lourds, est monté sur la transmission, offrant ainsi au conducteur la possibilité de réduire la vitesse du véhicule sans avoir à immobiliser entièrement celui-ci, en lieu et place des systèmes de freinage classiques.

III.3.2.5. Frein hydraulique

Le système de freinage principal se caractérise par l'emploi d'un fluide non compressible pour acheminer la force du conducteur vers les composants de freinage des roues. Cette caractéristique assure une transmission efficace et immédiate de la pression exercée sur la pédale de frein vers les freins eux-mêmes.

III.3.2.6. Frein pneumatique

Le système de freinage principal, communément désigné sous le nom de frein de service, trouve une large application dans les véhicules poids lourds. Ce mécanisme tire profit d'une source d'air sous pression, produite grâce à un compresseur activé par le moteur, ce qui lui confère une capacité de freinage considérable.

III.4. Étape 2 : Direction

Le mécanisme de direction d'un véhicule est un système qui transforme le mouvement rotatif du volant en un mouvement rotatif des roues avant. Il se compose de divers composants, notamment :

- ✓ La commande
- ✓ La transmission
- ✓ Les roues directrices

Dans certains cas, un dispositif particulier peut être employé pour produire l'énergie auxiliaire ou indépendante nécessaire à la transmission du mouvement de la commande aux roues directrices, tel que la direction assistée.

III.4.1. Organes de direction

III.4.1.1. Volants de direction

Les volants de direction sont des composants essentiels des véhicules automobiles. Ils permettent au conducteur de diriger le véhicule en tournant le volant dans la direction souhaitée. Les volants de direction sont généralement situés à proximité du conducteur, à l'avant de l'habitacle du véhicule.

III.4.1.2. Colonne de direction

La colonne de direction est un composant essentiel d'un véhicule qui relie le volant de direction au mécanisme de direction des roues. Elle permet de transmettre le mouvement et les commandes du conducteur pour diriger le véhicule.



Figure III.2. Système direction

III.4.2. Direction assistée

Il existe plusieurs catégories de directions utilisées dans les véhicules :

- **Direction mécanique** : Le mouvement est transmis mécaniquement par une liaison physique entre le volant et les roues.
- **Direction assistée hydraulique** : Un système hydraulique assiste le conducteur en appliquant une pression hydraulique pour faciliter la direction.
- **Direction assistée électrique** : Un moteur électrique assiste le conducteur en fournissant une assistance électrique à la direction.

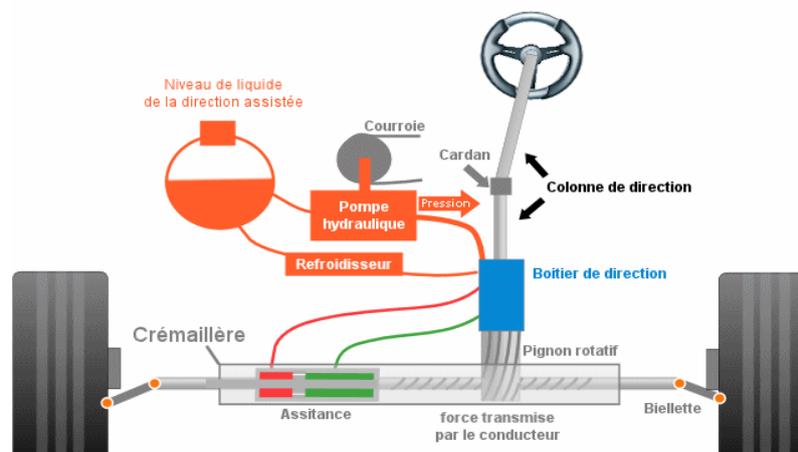


Figure III.3. Direction assistée

III.5. Étape 3 : Visibilité

Le champ de vision du conducteur est constitué de secteurs angulaires délimités par les montants et les vitres du véhicule, permettant une visibilité sans obstacle. Le conducteur doit avoir une vision directe de 180° vers l'avant.

III.5.1. Dispositions réglementaires

" Décret N°88/06 du 19 janvier 1988 fixant les règles de la circulation routière "

Article 97 : Tout véhicule doit être tel que le champ de visibilité du conducteur, vers l'avant, vers la droite et vers la gauche, soit suffisant pour que celui-ci puisse conduire avec sûreté.

Article 98 : Toutes les vitres, y compris celle du pare-brise, doivent être en substance transparente telle que le danger d'accidents corporel soit, en cas de bris, réduit dans toute la mesure du possible.

Les vitres du pare-brise doivent offrir une transparence adéquate, ne causer aucune distorsion notable des objets visibles à travers elles, et ne modifier significativement aucune couleur. En cas de rupture, elles doivent permettre au conducteur de maintenir une vision claire de la route.

III.5.2. Vitrage

Les composantes du vitrage automobile comprennent :

- **Pare-brise :** La principale pièce de vitrage à l'avant du véhicule, conçue pour offrir une visibilité claire et protéger les occupants des débris et des intempéries.
- **La baie de pare-brise :** est la partie de la carrosserie d'un véhicule où est installé le pare-brise. Elle entoure et maintient en place le pare-brise, assurant sa fixation et contribuant à l'aérodynamisme et à l'esthétique du véhicule.
- **Le verre de sécurité :** est un type de verre renforcé conçu pour minimiser les risques de blessures en cas de bris. Il est composé de deux couches de verre collées ensemble, ce qui permet de retenir les éclats en cas de rupture.

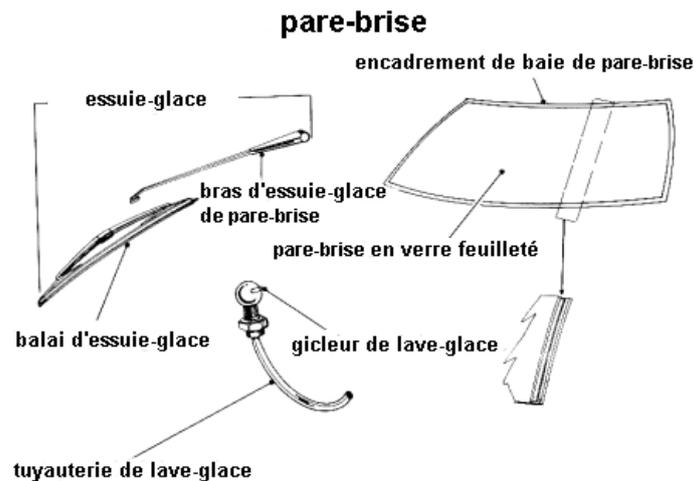


Figure III.4. Pare-brise

III.5.3. Rétroviseurs

Les rétroviseurs sont des dispositifs de sécurité installés sur les véhicules automobiles pour fournir une vision arrière au conducteur. Ils doivent être correctement réglés, offrir une large visibilité, minimiser les angles morts et permettre une bonne appréciation des distances et des mouvements des véhicules environnants.

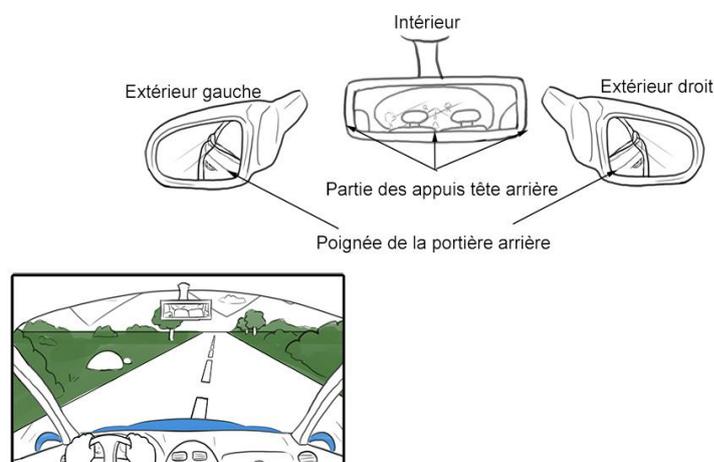


Figure III.5. Rétroviseur

III.6. Étape 4 : Eclairage et signalisation

Les éclairages : sont des dispositifs utilisés pour fournir une source de lumière sur un véhicule, assurant une visibilité adéquate dans l'obscurité ou par mauvais temps, afin de garantir une conduite sécuritaire.

La signalisation : permet d'assurer la visibilité d'un objet, d'une personne ou d'un véhicule afin d'être vu et de garantir la sécurité dans divers contextes.

III.6.1. Feux de croisement

Chaque véhicule automobile doit être pourvu de deux phares de croisement situés à l'avant, produisant une lumière blanche-jaune capable d'illuminer efficacement la route pendant la nuit, avec une portée minimale de 30 mètres, tout en évitant de créer une source d'éblouissement pour les autres conducteurs.

III.6.2. Feux de route

Chaque véhicule automobile doit avoir deux phares de route à l'avant qui projettent une lumière blanche vers l'avant, offrant une bonne visibilité de la route la nuit et par temps clair, sur une distance d'au moins 100 mètres.

III.6.3. Feux indicateurs de direction

Chaque véhicule ou remorque doit avoir des feux pour indiquer les changements de direction. Si les dimensions standards ne sont pas réalisables, des tolérances légères sont acceptées, permettant des hauteurs maximales de 2,10 mètres pour les feux avant et arrière, et 2,30 mètres pour les feux latéraux.

III.6.4. Feux détresse

Les feux détresse sont des signaux lumineux d'urgence activés simultanément, indiquant un problème ou une situation d'urgence sur un véhicule.

III.6.5. Feux de stop

Les feux de stop sont des dispositifs lumineux situés à l'arrière d'un véhicule qui s'allument lorsqu'on appuie sur la pédale de freinage, signalant ainsi aux autres conducteurs que le véhicule est en train de freiner.

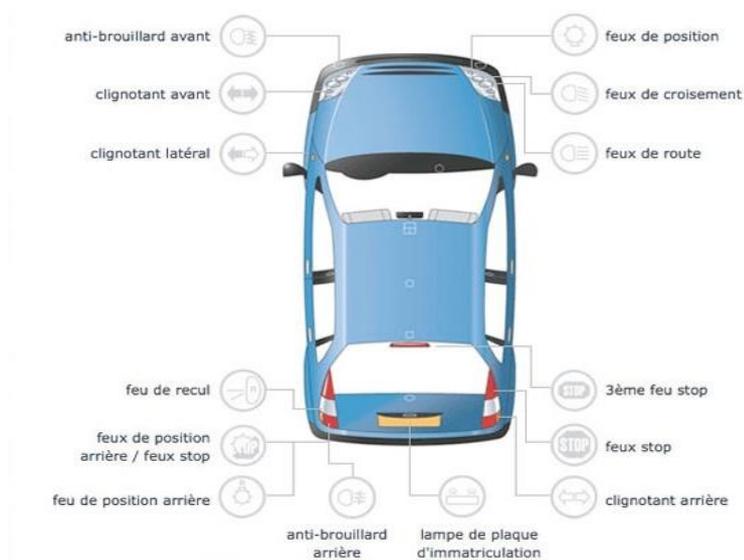


Figure III.6. L'éclairage automobile

III.7. Étape 5 : Liaison au sol

La liaison au sol désigne l'ensemble des éléments qui assurent la liaison entre le véhicule et la route, tels que les pneus, les suspensions, les freins et la direction, permettant ainsi la stabilité et la maniabilité du véhicule.

III.7.1. Train avant

Le train avant d'un véhicule désigne l'ensemble des éléments qui sont responsables de la direction et du maintien de la stabilité de la partie avant du véhicule. Les principaux éléments du train avant représentent sur la figure III.6.

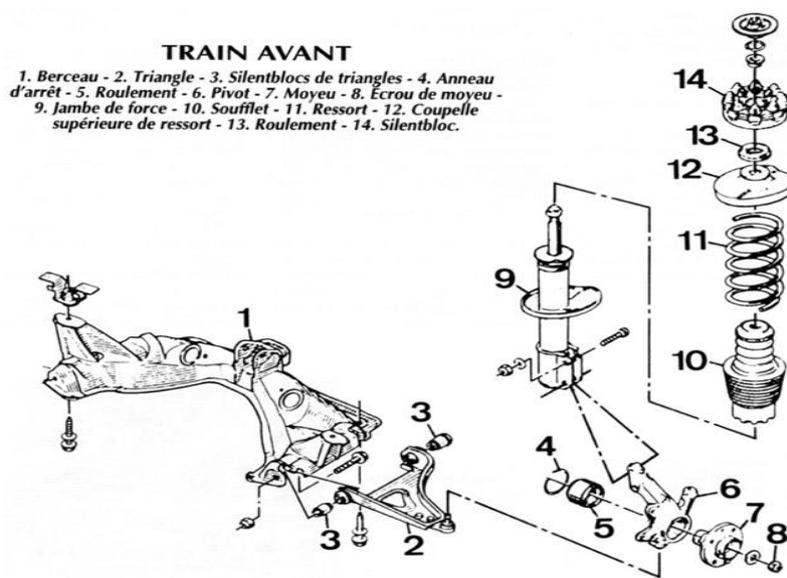


Figure III.7. Éléments du train avant

III.7.2. Train arrière

Le train arrière désigne la partie arrière d'un véhicule comprenant l'ensemble des composants qui assurent la transmission de puissance aux roues arrière et leur suspension. Les principaux éléments du train arrière représentent sur la figure III.7.

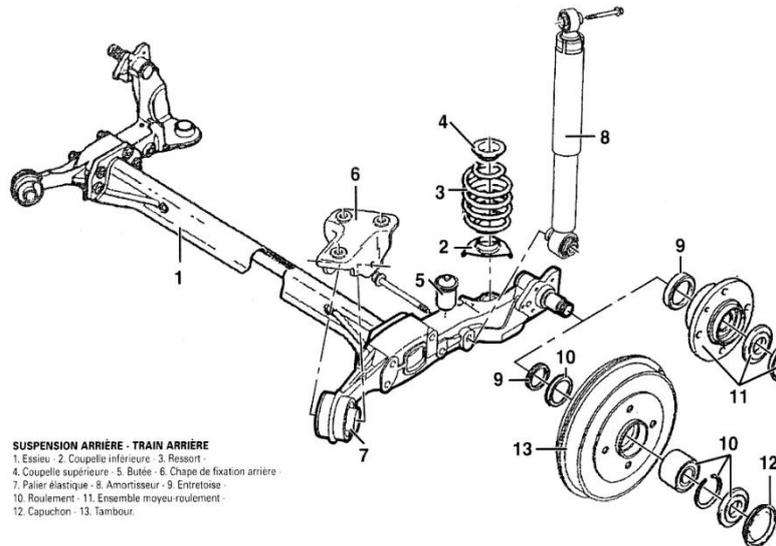


Figure III.8. Eléments train arrière

III.7.3. Suspension

La suspension d'un véhicule est un système essentiel composé de trois principales catégories de composants : les essieux, les ressorts et les amortisseurs. Son rôle consiste à absorber les chocs, à limiter les mouvements de la carrosserie par rapport à la route, et à maintenir une adhérence optimale des roues à la chaussée.

III.7.4. Pneumatique

Le pneumatique est un composant essentiel d'un véhicule automobile, constitué d'un assemblage de caoutchouc et de renforts internes, conçu pour être monté sur la jante de la roue. Il assure la traction, la direction, l'amortissement des chocs et la tenue de route. Les pneus sont composés des éléments suivants :

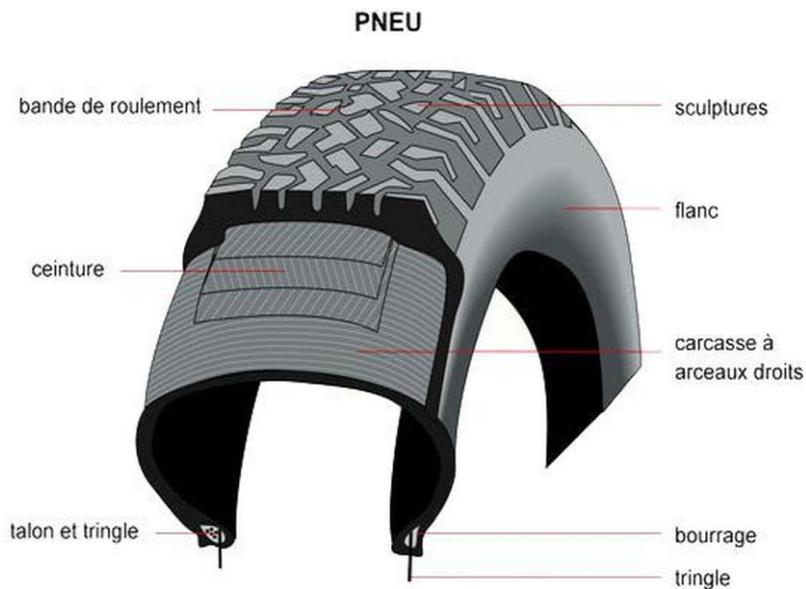


Figure III.9. Composants de pneu

III.8. Étape 6 : Structure de la carrosserie

La carrosserie d'un véhicule est la structure externe qui enveloppe et protège l'habitacle et les organes mécaniques. Elle est généralement composée des éléments suivants :

- **Châssis** : C'est la structure de base sur laquelle la carrosserie est construite. Il soutient le poids du véhicule et transmet les forces générées par la route.
- **Panneaux de carrosserie** : Ce sont les parties extérieures du véhicule, telles que les portes, le capot, le coffre et les ailes. Ils contribuent à la forme et au design du véhicule.
- **Structure de sécurité** : Certaines parties de la carrosserie sont renforcées pour assurer la sécurité des occupants en cas d'accident, comme les piliers de toit, les longerons et les barres anti-intrusion.
- **Pare-chocs** : Ils sont situés à l'avant et à l'arrière du véhicule pour absorber les chocs en cas de collision et protéger les parties essentielles du véhicule.
- **Vitres** : Les vitres, qu'elles soient en verre ou en matériau acrylique, permettent la visibilité et la protection contre les éléments extérieurs.
- **Systèmes de fermeture** : Les portes et le coffre sont équipés de mécanismes de verrouillage pour assurer la sécurité et la protection contre le vol.

III.9. Étape 7 : Équipements

III.9.1. Habitacle

L'habitacle d'un véhicule, intégré dans sa carrosserie, est la zone conçue pour le conducteur et les passagers. Son design joue un rôle clé dans l'apparence et l'identité du véhicule, tout en tenant compte des impératifs de sécurité pour protéger les occupants.

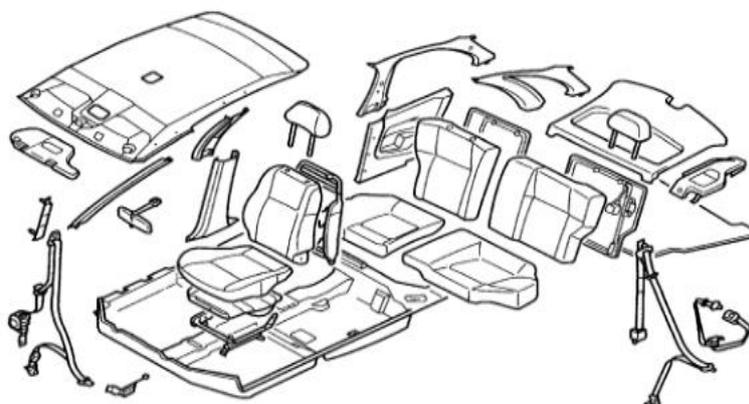


Figure III.10. Habitacle

III.9.2. Siège

Un siège automobile est une composante intégrée dans un véhicule conçue pour accueillir un passager en position assise tout en assurant un niveau de confort et de soutien approprié pendant les trajets en voiture. Son objectif principal est de maintenir une posture ergonomique et sécuritaire pour l'occupant. Les composants essentiels d'un siège de véhicule comprennent notamment :

- **Structure** : La structure du siège d'un véhicule comprend le châssis, les supports et les éléments de fixation.
- **Rembourrage** : Le rembourrage d'un véhicule fait référence au matériau utilisé pour fournir un soutien et un confort aux sièges.
- **Revêtement** : Le revêtement d'un véhicule désigne le matériau utilisé pour couvrir et protéger les surfaces intérieures et extérieures.
- **Appui-tête** : est une partie intégrante des sièges de voiture qui soutient et protège la tête du conducteur et des passagers.

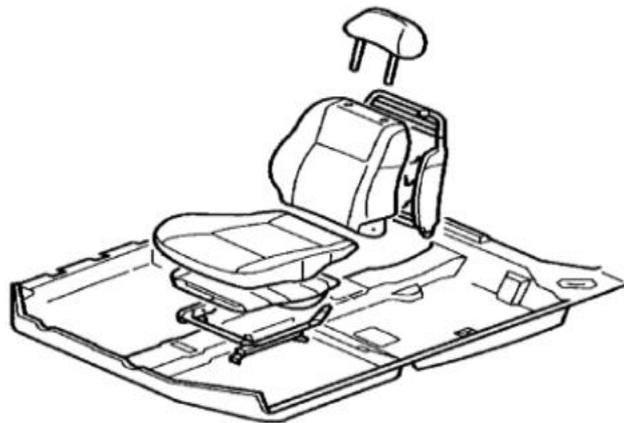


Figure III.11. Siège

III.9.3. Ceinture de sécurité

La ceinture de sécurité est un dispositif de retenue installé dans les véhicules pour assurer la sécurité des occupants. Elle se compose d'une sangle ajustable qui se fixe autour du corps du passager et d'une boucle de verrouillage. En cas d'accident ou de freinage brusque, la ceinture de sécurité retient le corps de l'occupant pour réduire les risques de blessures graves.

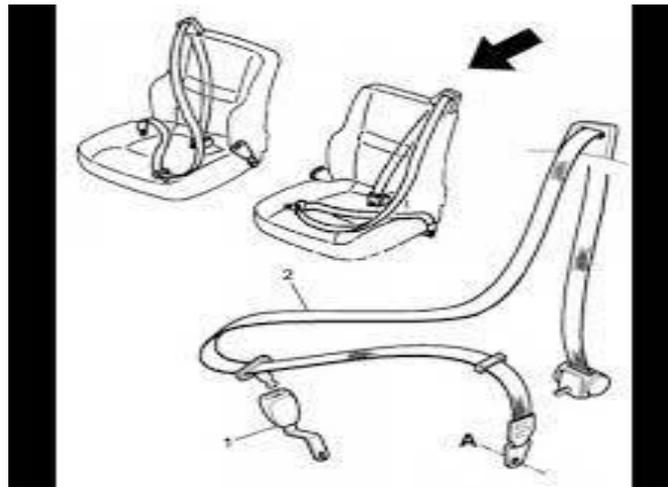


Figure III.12. Ceinture de sécurité

III.9.4. Airbag

L'airbag d'un véhicule est un dispositif de sécurité passif qui se déploie rapidement en cas de collision pour protéger les occupants. Il est composé d'un coussin gonflable et d'un système de détection d'impact, et vise à réduire les blessures en absorbant l'énergie de l'impact.

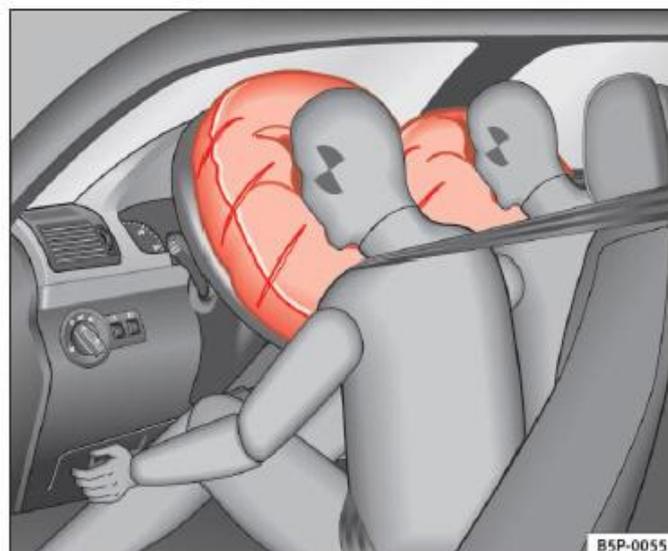


Figure III.13. Airbag

III.10. Étape 8 : Organes mécaniques

Les organes mécaniques d'un véhicule comprennent plusieurs composants essentiels qui contribuent à son fonctionnement et à sa propulsion. Voici quelques-uns des principaux organes mécaniques :

- **Moteur** : C'est l'élément central du véhicule qui génère la puissance en brûlant du carburant et en convertissant l'énergie chimique en énergie mécanique.

- **Transmission** : Elle permet de transmettre la puissance du moteur aux roues du véhicule, en incluant la boîte de vitesses, l'embrayage (sur les véhicules à transmission manuelle), l'arbre de transmission et le différentiel.
- **Système de direction** : Il comprend la colonne de direction, la crémaillère (dans la direction assistée) ou la boîte de direction, ainsi que les composants de liaison qui permettent de diriger les roues du véhicule.
- **Système de freinage** : Il est responsable de ralentir et d'arrêter le véhicule, comprenant les freins à disque ou à tambour, les étriers, les plaquettes et les tambours de frein.
- **Suspension** : Elle assure une conduite confortable en absorbant les chocs et les vibrations de la route. Les composants de suspension incluent les ressorts, les amortisseurs, les bras de suspension et les barres stabilisatrices.
- **Système d'échappement** : Il permet l'évacuation des gaz d'échappement du moteur, comprenant le collecteur d'échappement, le tuyau d'échappement et le silencieux.
- **Système de refroidissement** : Il maintient la température du moteur dans une plage optimale en utilisant le radiateur, la pompe à eau, le ventilateur et les durites.

Ces organes mécaniques interagissent pour assurer le bon fonctionnement, la performance et la sécurité globale du véhicule.

III.11. Étape 9 : Combustion

III.11.1. Définitions

La combustion est une réaction chimique exothermique entre un combustible et un comburant, produisant de la chaleur, de la lumière et des produits de combustion.

Le carburant est une substance utilisée comme source d'énergie dans les moteurs à combustion interne des véhicules, tels que l'essence, le diesel ou le gaz naturel, qui alimente la combustion.

Un comburant est une substance qui réagit chimiquement avec un combustible pour favoriser la combustion en fournissant de l'oxygène ou un autre agent oxydant.

La combustion incomplète est un processus de combustion dans lequel le carburant n'est pas entièrement brûlé, entraînant la formation de produits de combustion imparfaits tels que la suie et les gaz polluants.

III.11.2. Réalisation de la combustion

La réalisation de la combustion dans un moteur à combustion interne consiste à introduire un mélange d'air et de carburant dans la chambre de combustion, puis à l'allumer à l'aide d'une étincelle produite par la bougie d'allumage, créant ainsi une réaction chimique qui génère de l'énergie et propulse le moteur.

III.11.3. Principaux composants des gaz d'échappements

Certains composants des gaz d'échappement sont considérés comme moins polluants, notamment :

- **Dioxyde de carbone (CO₂)** : produit lors de la combustion complète des carburants, il contribue à l'effet de serre mais n'est pas considéré comme directement toxique.
- **Vapeur d'eau** : résulte de la combustion du carburant en présence d'hydrogène et d'oxygène, elle est considérée comme un produit naturel et non polluant.
- **Azote (N₂)** : présent dans l'air ambiant et se retrouve dans les gaz d'échappement. Bien qu'il ne soit pas toxique en soi, il peut réagir avec d'autres composants et contribuer à la formation de polluants atmosphériques tels que les oxydes d'azote (NO_x).
- **Oxygène (O₂)** : essentiel à la combustion du carburant, il ne présente pas de toxicité directe, mais sa concentration élevée peut favoriser la combustion et la formation de polluants.

III.11.4. Composants polluants

Les composants des gaz polluants émis par les véhicules automobiles incluent :

- **Monoxyde de carbone (CO)** : Un gaz incolore et inodore produit par une combustion incomplète du carburant. Il est toxique et peut causer des problèmes de santé lorsqu'il est inhalé en quantités élevées.
- **Oxydes d'azote (NO_x)** : Ce groupe comprend le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO₂). Ils sont principalement produits lors de la combustion à haute température dans le moteur. Les NO_x contribuent à la formation de smog et peuvent causer des problèmes respiratoires.
- **Hydrocarbures imbrûlés (HC)** : Ce sont des composés organiques non brûlés qui s'échappent des gaz d'échappement. Ils contribuent à la formation de smog et peuvent être cancérogènes.
- **Particules fines** : Également appelées particules en suspension, elles sont de petites particules solides ou liquides présentes dans les gaz d'échappement. Elles peuvent être toxiques et contribuent à la pollution atmosphérique.

III.11.5. Convertisseur catalytique

Un convertisseur catalytique, également appelé catalyseur, est un composant essentiel du système d'échappement d'un véhicule. Son rôle principal est de réduire les émissions de polluants toxiques provenant des gaz d'échappement.

III.11.5.1. Technique de catalyseur

La technique du catalyseur repose sur l'utilisation de substances chimiques appelées catalyseurs pour faciliter les réactions chimiques. Dans le contexte des véhicules, le catalyseur est principalement utilisé dans le convertisseur catalytique du système d'échappement.

III.11.5.2. Fonctionnement de la technique du catalyseur

Voici comment fonctionne la technique du catalyseur dans le convertisseur catalytique :

- **Réaction d'oxydation :** Le catalyseur favorise la réaction d'oxydation, dans laquelle le monoxyde de carbone (CO) et les hydrocarbures non brûlés (HC) présents dans les gaz d'échappement réagissent avec l'oxygène (O₂) pour former du dioxyde de carbone (CO₂) et de l'eau (H₂O).
- **Réaction de réduction :** Le catalyseur facilite également la réaction de réduction, dans laquelle les oxydes d'azote (NO_x) présents dans les gaz d'échappement réagissent avec les composés réducteurs tels que le monoxyde de carbone (CO) ou les hydrocarbures non brûlés (HC) pour former de l'azote (N₂) et du dioxyde de carbone (CO₂).

Grâce à ces réactions catalytiques, le convertisseur catalytique permet de convertir les polluants nocifs contenus dans les gaz d'échappement en des composés moins nocifs. Cela contribue à réduire les émissions de monoxyde de carbone (CO), d'hydrocarbures non brûlés (HC) et d'oxydes d'azote (NO_x), qui sont des polluants atmosphériques néfastes pour l'environnement et la santé.

III.12. Conclusion

Les points de contrôle des véhicules automobiles sont essentiels pour assurer la sécurité, la performance et la conformité aux normes environnementales. Ils permettent de détecter les problèmes mécaniques, électriques et d'émissions, garantissant ainsi un fonctionnement sûr, efficace et respectueux de l'environnement des véhicules sur les routes.

Chapitre IV

LE GUIDE DU PROJE

Chapitre IV : le guide du projet

IV.1. Premier axe : Présentation du projet

IV.1.1. L'idée de projet (solution proposée)

L'idée de notre projet est née de la constatation que le contrôle technique des véhicules est une obligation légale en Algérie, mais que les délais d'attente pour effectuer ce contrôle peuvent être longs et contraignants. Notre projet propose de créer une entreprise de contrôle technique qui se différencierait de ses concurrents par sa rapidité, sa flexibilité et son approche client. Elle offrira un service de contrôle technique complet, conforme aux normes en vigueur et proposera également des services supplémentaires, tels que la réparation des défauts constatés lors du contrôle, la vente de pièces détachées et l'assistance à l'achat d'un véhicule.

D'une part, le contrôle technique sera effectué par des professionnels qualifiés et expérimentés. Les délais d'attente seront réduits au maximum, grâce à une organisation efficace et à l'utilisation de technologies modernes. L'entreprise sera dirigée par notre équipe de travail (LAFDAL youcef , HAMADACHE mohamad ousaama) qu'ils emploiera des techniciens qualifiés et des agents administratifs.

Enfin, notre entreprise sera située à la commune d'ATH Mansour, Daïra de m'chedallah, wilaya de Bouira, Algérie qui va prendre une durée d'une année à deux ans à fin de la réaliser.

IV.1.2. Les valeurs proposées

IV.1.2.1. La modernité

- La possibilité de prendre rendez-vous en ligne : cela permet aux clients de gagner du temps et de choisir le créneau horaire qui leur convient le mieux.
- L'offre de services supplémentaires : cela permet à l'entreprise de répondre aux besoins des clients de manière plus complète. Par exemple, l'entreprise peut proposer des services de réparation des défauts constatés lors du contrôle, la vente de pièces détachées ou l'assistance à l'achat d'un véhicule.

IV.1.2.2. La performance

- **Un service de qualité** : l'entreprise doit s'engager à fournir un service de qualité, conforme aux normes en vigueur. Cela signifie que le contrôle technique doit être

effectué par des techniciens qualifiés et expérimentés, en utilisant des équipements et des outils performants.

- **Un service rapide** : les délais d'attente pour effectuer un contrôle technique peuvent être longs et contraignants. L'entreprise doit s'efforcer de réduire ces délais, afin de répondre aux besoins des clients.

IV.1.2.3. La climatisation

- **La flexibilité** : l'entreprise doit être flexible et adaptable aux besoins des clients. Par exemple, l'entreprise peut proposer des horaires de contrôle technique étendus, afin de répondre aux besoins des clients qui travaillent ou qui ont des horaires décalés.
- **La personnalisation** : l'entreprise doit s'efforcer de personnaliser le service pour répondre aux besoins individuels des clients. Par exemple, l'entreprise peut proposer des conseils personnalisés aux clients sur la maintenance de leur véhicule.

IV.1.2.4. La conception

- **La simplicité et l'accessibilité** : l'entreprise doit s'efforcer de rendre son service simple et accessible à tous les clients. Par exemple, l'entreprise peut proposer des explications claires et concises des résultats du contrôle technique.

IV.1.2.5. La réduction des risques

- **Une sécurité accrue** : le contrôle technique permet de détecter les défauts qui peuvent compromettre la sécurité du véhicule et de ses occupants. En offrant des services de contrôle technique de qualité, l'entreprise contribue à réduire les risques d'accidents.

IV.1.2.6. L'accès facile

L'entreprise qui permet aux clients de prendre rendez-vous en ligne, de suivre l'avancement du contrôle technique en temps réel et de recevoir les résultats du contrôle par SMS ou e-mail.

IV.1.3. Equipe de travail

L'équipe du projet est composée des membres suivants :

- Hamadache Mohamed Oussama : étudiant en Master 2 en génie mécanique énergétique a suivi des formations dans le domaine de Service client/ Réceptionnistes et Techniciens en mécanique en plus Gestionnaire d'atelier.
- Lafdal Youcef : étudiant en Master 2 en génie mécanique énergétique a suivi des formations dans le domaine de contrôle technique (Techniciens).
- **Le rôle de Hamadache Mohamed Oussama** est d'accueillir les clients, prennent les rendez-vous, expliquent le processus de contrôle technique et répondent aux questions. Effectuer les réparations mineures ou les ajustements immédiats nécessaires pour que le véhicule passe le contrôle technique. Supervise les opérations quotidiennes, planifie les horaires, coordonne les tâches et s'assure que tout se déroule efficacement.
- **Le rôle de Lafdal Youcef** est d'effectuer les inspections techniques approfondies des véhicules conformément aux normes établies. Ils vérifient tous les aspects du véhicule, des freins aux émissions en passant par les systèmes électriques. Responsables de l'inspection de tous les éléments de sécurité du véhicule, notamment les ceintures de sécurité, les airbags et les systèmes de retenue pour enfants.

IV.1.4. Objectif du projet

Objectifs Commerciaux du Projet de Contrôle Technique des Véhicules Automobiles :

- **Lancement et Sensibilisation (Court Terme) :** Au début du projet, l'objectif principal est de sensibiliser le public à l'importance du contrôle technique et de faire connaître les services de l'atelier. Il s'agit d'établir une clientèle de base solide.
- **Croissance de la Clientèle (Moyen Terme) :** À moyen terme, l'objectif est d'augmenter la clientèle en offrant un service fiable et efficace. Cela peut impliquer des campagnes marketing ciblées, des partenariats avec des concessionnaires automobiles locaux, et des incitations pour les clients réguliers.
- **Rentabilité (Moyen Terme) :** Il est essentiel d'atteindre la rentabilité dans le moyen terme. Cela signifie optimiser les coûts opérationnels tout en maintenant des prix de service compétitifs pour attirer davantage de clients.
- **Expansion (Moyen à Long Terme) :** À plus long terme, l'objectif peut être d'ouvrir de nouveaux ateliers dans des zones géographiques supplémentaires pour augmenter la portée du service. Cela peut également impliquer l'exploration de marchés internationaux si l'opportunité se présente.
- **Part de Marché Croissante (Long Terme) :** À long terme, l'objectif est d'augmenter la part de marché dans l'industrie du contrôle technique automobile. Cela peut se faire en renforçant la réputation de qualité, en développant de nouvelles technologies de contrôle, ou en proposant des services supplémentaires liés à l'automobile.

IV.1.5. Calendrier de réalisation du projet

			Mois											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		Étude de faisabilité	✓	✓										
2		Document et procédures juridiques nécessaires		✓	✓									
3		Financement et acquisition des ressources			✓	✓	✓	✓						
4		Construction et aménagement						✓	✓	✓	✓	✓		
5		Achat de matériel										✓	✓	
6		Lancement du projet												✓

Tableau IV.1. Planning de réalisation

IV.2. Deuxième axe : Aspects innovants

IV.2.1. Nature de l'innovation

L'introduction de l'innovation dans le projet de contrôle technique des véhicules en Algérie peut apporter des avantages considérables en termes d'efficacité, de sécurité routière et de conformité aux normes environnementales. Voici quelques aspects d'innovation spécifiques pour ce projet en Algérie :

✓ **Intégration de la technologie numérique**

Développement d'une plateforme numérique pour la planification des rendez-vous, la gestion des dossiers des véhicules, et la diffusion des résultats des contrôles en ligne, offrant ainsi un accès facile aux propriétaires de véhicules.

IV.2.2 Domaines d'innovation

- ✓ **Technologies de diagnostic avancées :** Les outils de diagnostic au contrôle technique évoluent avec des scanners électroniques et logiciels, améliorant la détection précise de problèmes mécaniques et électroniques des véhicules.
- ✓ **Sécurité avancée :** L'innovation en sécurité routière dans le contrôle technique inclut l'évaluation des systèmes ADAS, des dispositifs passifs (airbags, ceintures), et des freins avancés pour réduire les accidents.

IV.3. Troisième Axe : Analyse stratégique du marché

IV.3.1. Introduction

L'analyse stratégique de marché est un processus qui permet aux entreprises de comprendre leur environnement concurrentiel et de développer des stratégies pour réussir. Elle implique l'évaluation des forces et des faiblesses de l'entreprise, des opportunités et des menaces du marché, ainsi que des stratégies des concurrents.

IV.3.2. Étapes de l'analyse stratégique de marché

L'analyse stratégique de marché se déroule en plusieurs étapes :

- **Définition du marché cible :** L'entreprise doit d'abord définir son marché cible, c'est-à-dire les clients qu'elle souhaite cibler.
- **Analyse des forces et des faiblesses de l'entreprise :** L'entreprise doit ensuite analyser ses forces et ses faiblesses, c'est-à-dire ses avantages et ses inconvénients par rapport à ses concurrents.
- **Analyse des opportunités et des menaces du marché :** L'entreprise doit ensuite analyser les opportunités et les menaces du marché, c'est-à-dire les facteurs qui peuvent avoir un impact positif ou négatif sur son activité.
- **Analyse des stratégies des concurrents :** L'entreprise doit enfin analyser les stratégies de ses concurrents, c'est-à-dire les actions qu'ils mènent pour réussir sur le marché.

IV.3.3. Méthodes d'analyse stratégique de marché

Il existe de nombreuses méthodes d'analyse stratégique de marché. Parmi les plus courantes, on trouve :

- **L'analyse SWOT** : Cette méthode consiste à identifier les forces (Strengths), les faiblesses (Weaknesses), les opportunités (Opportunities) et les menaces (Threats) de l'entreprise.
- **L'analyse PESTEL** : Cette méthode consiste à analyser les facteurs macro-environnementaux qui peuvent avoir un impact sur l'entreprise, tels que les facteurs politiques, économiques, sociaux, technologiques, environnementaux et juridiques.
- **L'analyse des cinq forces de Porter** : Cette méthode consiste à analyser les forces qui influencent la concurrence sur un marché, telles que la menace des nouveaux entrants, la puissance des clients, la puissance des fournisseurs, la concurrence intersectorielle et la menace des produits de substitution.

IV.3.4. Segment du marché

IV.3.4.1. Le marché potentiel

Le marché potentiel est un groupe d'individus ou d'organisations qui demandent ou sont susceptibles de demander notre service pour répondre à leurs besoins et désirs. Notre entreprise peut offrir un service à une variété d'individus ou d'organisations, notamment :

- ✓ **Les entreprises** : Ce sont des organisations qu'ils ont besoin de notre service pour les utiliser dans leurs activités.
- ✓ **Les institutions publiques** : Ce sont des organismes gouvernementaux qui pourraient bénéficier de notre service pour les utiliser au service du public.

Il existe de nombreux facteurs qui peuvent motiver les individus ou les organisations à utiliser notre service, notamment :

- ✓ **Le besoin** : Les individus ou les organisations peuvent avoir besoin de nos services pour effectuer une tâche ou une fonction spécifique.
- ✓ **Le désir** : Les individus ou les organisations peuvent désirer nos services parce qu'ils répondent à leurs besoins ou désirs personnels.
- ✓ **La valeur** : Les individus ou les organisations peuvent croire que nos services offrent une bonne valeur pour l'argent.

Dans notre cas le marché potentiel sera composé de tous les propriétaires de voitures dans votre région (wilaya). Le nombre de propriétaires de voitures peut être déterminé à partir de données statistiques officielles. L'emplacement de leur résidence peut être déterminé à partir de données géographiques. Leurs besoins et désirs peuvent être déterminés à partir de recherches sociales

IV.3.4.2. Le marché cible

Le marché cible est un groupe d'individus ou d'organisations qui représente une concentration spécifique de vos efforts marketing. Le marché cible est sélectionné sur la base de critères

spécifiques, tels que les besoins, les désirs, les caractéristiques démographiques et comportementales. Le marché cible est sélectionné sur la base d'un certain nombre de facteurs, notamment :

- ✓ **La taille du marché** : doit être suffisamment grand pour fournir des opportunités de croissance commerciale appropriées.
- ✓ **La possibilité d'accès** : doit être accessible à vos efforts marketing.
- ✓ **La rentabilité** : doit être rentable.

Dans le cas de notre entreprise offrant des services de contrôle technique automobile. Le marché cible peut être sélectionné comme suit :

- ✓ **La taille du marché** : Le nombre de propriétaires de voitures dans la wilaya du bouira est d'environ 150 000 véhicules, ce qui représente un marché important pour les services de contrôle technique.
- ✓ **La possibilité d'accès** : Les propriétaires de voitures peuvent être facilement atteints par des campagnes marketing en ligne, à la télévision et à la radio.
- ✓ **La rentabilité** : Les propriétaires de voitures sont tenus de faire contrôler leurs véhicules techniquement tous les deux ans, ce qui offre des opportunités répétées aux entreprises qui proposent des services de contrôle technique.

La possibilité de conclure des contrats d'achat avec certains clients importants est élevée. En fait, les propriétaires de flottes de véhicules, tels que les entreprises, les organismes gouvernementaux ou les organismes de transport, sont tenus de faire contrôler leurs véhicules techniquement chaque année.

Les entreprises qui proposent des services de contrôle technique peuvent cibler ces clients importants en leur envoyant des lettres commerciales ou en les visitant personnellement. Ils peuvent également proposer des offres spéciales ou des services personnalisés pour les attirer.

Voici quelques exemples de contrats d'achat que les entreprises qui proposent des services de contrôle technique peuvent conclure avec des clients importants :

- ✓ **Contrat de service annuel** : Ce type de contrat permet au client de bénéficier d'une inspection technique annuelle à un prix réduit.
- ✓ **Contrat de maintenance** : Ce type de contrat permet au client de bénéficier d'un service de maintenance pour ses véhicules, y compris l'inspection technique.
- ✓ **Contrat de gestion de flotte complet** : Ce type de contrat permet au client de déléguer la gestion de sa flotte complète, y compris l'inspection technique.

IV.3.5. Mesure de l'intensité de la concurrence

IV.3.5.1. Les concurrents directs

Les concurrents directs sont les entreprises qui proposent le même service que notre entreprise. Dans le cas d'une entreprise qui propose des services de contrôle technique automobile, les concurrents directs peuvent être identifiés comme suit :

- ✓ **Centres de contrôle technique agréés par l'État** : Ces centres proposent des services de contrôle technique à des prix réduits, mais peuvent être moins efficaces que les centres privés.
- ✓ **Centres de contrôle technique privés** : Ces centres proposent des services de contrôle technique à des prix plus élevés que les centres de contrôle technique agréés par l'État, mais peuvent être plus efficaces et rapides. Exemple (control technique ahnif, RAFA contrôle technique automobile a Bechloul)

IV.3.5.2. Points forts des concurrents directs

Les points forts des concurrents directs comprennent les éléments suivants :

- ✓ **Accès aux clients** : Les centres de contrôle technique privés disposent d'un bon accès aux clients grâce à des campagnes de marketing en ligne, à la télévision et à la radio.
- ✓ **Efficacité** : Certains centres de contrôle technique privés sont très efficaces pour effectuer le contrôle technique.
- ✓ **Rapidité** : Certains centres de contrôle technique privés sont rapides pour effectuer le contrôle technique.
- ✓ **Enceinté** : ces entreprises sont plus anciennes que notre entreprise dans le domaine de contrôle technique, ils connaissaient très bien le marché

Les points faibles des concurrents directs comprennent les éléments suivants :

- ✓ **Lieu** : Ces entrepris sont très loin sur les zones industrielles et les zones populaire.
- ✓ **Qualité** : La qualité des services de contrôle technique fournis par certains centres de contrôle technique privés peut être incohérente.

IV.3.6. La stratégie marketing

- ✓ **Création d'un site web** : Concevez un site web professionnel et informatif pour votre entreprise, incluant les détails sur les services offerts, les tarifs, les horaires d'ouverture, et les informations de contact.
- ✓ **Publicité en ligne** : Utilisez la publicité en ligne, comme les annonces Google Ads ou les publicités sur les réseaux sociaux, pour promouvoir votre entreprise auprès des internautes locaux.
- ✓ **Réseaux sociaux** : Créez et gérez des comptes sur les principales plateformes de médias sociaux (Facebook, Instagram, LinkedIn, etc.) pour partager des actualités, des promotions et des informations utiles.
- ✓ **Email marketing** : Constituez une liste de diffusion de clients potentiels et envoyez-leur des newsletters périodiques contenant des conseils, des mises à jour sur les réglementations, et des offres spéciales.
- ✓ **Partenariats locaux** : Établissez des partenariats avec des concessionnaires automobiles, des ateliers de réparation, des compagnies d'assurance auto, et d'autres

- entreprises connexes pour étendre votre réseau de clients potentiels.
- ✓ **Avis en ligne** : Encouragez les clients satisfaits à laisser des avis positifs sur des sites d'avis en ligne, comme Google Maps et Yelp.
- ✓ **Bouche-à-oreille** : Offrez un excellent service client pour encourager les clients à recommander votre entreprise à leur entourage.

IV.4. Quatrième Axe : Plan de production et organisation

IV.4.1 Processus de production

- ✓ **Prise de rendez-vous**
 - Le client prend rendez-vous en ligne ou par téléphone.
 - L'équipe de réservation recueille des informations sur le véhicule (marque, modèle, année) et programme le contrôle technique.
- ✓ **Accueil du client**
 - À l'arrivée au centre de contrôle technique, le client est accueilli par le personnel.
 - Vérification de l'identité du client et enregistrement des coordonnées.
- ✓ **Inspection visuelle préliminaire**
 - Un technicien effectue une première inspection visuelle pour repérer les problèmes extérieurs évidents (dommages, fuites, pneus usés, etc.).
- ✓ **Évaluation des documents**
 - Vérification des documents du véhicule, y compris la carte grise, l'assurance et le contrôle technique précédent (si applicable).
- ✓ **Technique d'inspection approfondie**
 - Un technicien qualifié effectue une inspection approfondie du véhicule, en se concentrant sur les clés telles que les éléments de freins, les feux, la suspension, les émissions, la direction, etc.
 - Utilisation d'outils de diagnostic avancés pour évaluer les systèmes électroniques.
- ✓ **Rapport d'inspection**
 - Un rapport détaillé est élaboré, indiquant clairement toutes les observations, y compris les défauts mineurs et majeurs.
 - Le technicien explique les résultats au client et répond à ses questions.
- ✓ **Délivrance du certificat de contrôle technique**
 - Lorsque le véhicule est conforme à toutes les normes, un certificat de contrôle technique est délivré au client.

IV.4.2. Approvisionnement

IV.4.2.1. Déterminer la politique d'achat

Analyse des besoins : Identifiez les besoins spécifiques en matières premières, matériaux, fournitures, et équipements pour le fonctionnement de votre centre de contrôle technique. Cela peut inclure des équipements de diagnostic, des outils, des consommables, etc.

Qualité et normes : Établissez des normes de qualité pour le matériel que vous avez acheté. Assurez-vous que les équipements répondent aux réglementations et aux exigences de sécurité locales.

Volume et fréquence : Déterminez la quantité et la fréquence d'approvisionnement nécessaires pour maintenir une exploitation continue et efficace.

IV.4.2.2. Déterminer la politique de paiement et les délais de réception

Politique de paiement : Établissez une politique de paiement claire pour les clients. Cela peut inclure des paiements à terme, des paiements anticipés en ligne pour une prise en charge à terme.

Négociation : Négociez les termes de paiement avec les clients pour obtenir des conditions 4.

IV.4.3. La main d'œuvre

Notre projet peut créer 7 postes de travail dans l'étape de commencement dont un technicien (quatre contrôleurs) et un comptable plus agent de la sécurité

	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Contrôleur	4	4	4	4	4
Comptable	1	1	1	1	1
Agent du sécurité	2	2	2	2	2

Tableau IV.2. Main d'œuvre

IV.5. Cinquième axe : Plan financier

IV.5.1. Les Coûts et charges

Charges		Cout en DA
Loyer et ses charges		600000
Des équipements informatiques Et matériels de fabrication		300000
Un véhicule pour déplacements		00000
Salaire de 7 employeurs pour La 1 ^{er} année		3500000
Meubles		300000
Création de la plateforme WEB		30000
Totale		4730000

Tableau IV.3. Cout de charge

IV.5.2. Chiffre d'affaires

IV.5.2.1. Le scénario optimiste

	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Nombre de Service LOURD	4000	4000	4500	5000	5000
Prix service	3000	3000	3000	3000	3000
Nombre de Service LEGER	8500	9500	11250	11250	11250
Prix service	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
Chiffre d'affaires global	24750000	26250000	30375000	31875000	31875000

Tableau IV.4. Le scenario optimiste

IV.5.2.2. Le scénario pessimiste

	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Nombre de service et mission D'installation	3500	4000	4500	5000	5500
Prix service	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500
Chiffre d'affaires global	5250000	6000000	6750000	7500000	8250000

Tableau IV.5. Le scenario pessimiste

IV.5.3. Les Comptes de résultats escomptés

Calculer besoin en fonds de roulement

Explication de la méthode de calcul de résultats

- Consommation de l'exercice = l'achat consommé + service extérieur et autre consommation
- La valeur ajoutée d'exploitation = la production de l'exercice - consommation de l'exercice
- Résultats ordinaires avant impôts = l'excédent brut d'exploitation - dotation aux amortissements.

Le besoin en fonds de roulement BFR

La notion de besoins en fonds de roulement : sont les sommes que l'Entreprise doit dépenser pour couvrir le besoin résultant des décalages de trésorier entre l'encaissement et le décaissement.

BFR = Actives circulant - passive circulant.

BFR = les créances client + les stocks - les dettes fournisseurs

	PREVISION				
	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Actif courant	140000000	126000000	112000000	98000000	84000000
Passif courant	0	0	0	0	0
Besoin en fonds de roulement	1500000	2000000	3600000	4910000	6364000

Tableau IV.6. Besoin fonds de roulement

IV.5.4. Le Plan de trésorerie

En Milliers DZD RUBRIQUES	REALISATION					PREVISION			
	N-2	N-1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	
Flux de trésorerie provenant des activités opérationnelles									
Résultat net de l'exercice				8090000	9240000	10340000	11490000	13440000	
Ajustements pour :									
- Amortissements et provisions				1400000	1400000	1400000	1400000	1400000	
- Variation des impôts différés									
- Variation des stocks									
- Variation des clients et autres créances				1500000	500000	1600000	1310000	1454000	
- Variation des fournisseurs et autres dettes									
- Plus ou moins-values de cession, nettes d'impôts									
Flux de trésorerie générés par l'activité (A)				10990000	11140000	13340000	14200000	16294000	
Flux de trésorerie provenant des opérations d'investissement									

Décassements sur acquisition d'immobilisations									
Encaissements sur cessions d'immobilisations									
Incidence des variations de périmètre de consolidation (1)									
Flux de trésorerie liés aux opérations d'investissement (B)									
Flux de trésorerie provenant des opérations de financement									

Dividendes versés aux actionnaires									
Augmentation de capital/ Part ASF									
Augmentation de capital/ Part startupeur									
injection en compte courant associé ASF									
Remboursements capital ASF (en valeur nominale)									
Remboursements compte courant associé ASF									
Flux de trésorerie liés aux opérations de financement (C) - - - - -									
Variation de trésorerie de la période (A+B+C)	0	0	0	10990000	11140000	13340000	14200000	16294000	
Trésorerie d'ouverture (début de période)									
Trésorerie de clôture (fin de période)									
1Variation de trésorerie									

Tableau IV.7. Compte de trésorier

IV.6. Sixième axe : prototype expérimental

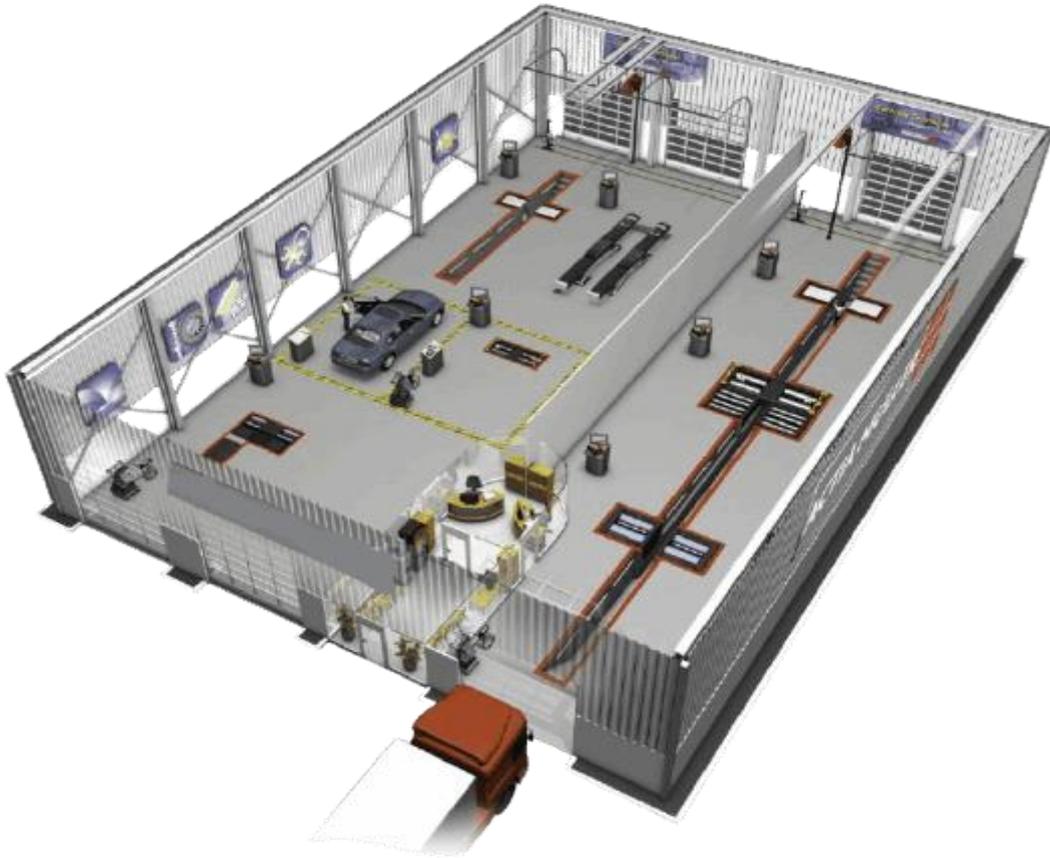


Figure IV.1. Prototype expérimentale.

IV.7. Conclusion

À la fin de ce chapitre, nous pouvons conclure que l'analyse approfondie est essentielle avant de se lancer dans toute activité. Cette étude nous a permis de définir les différents axes de notre projet de startup. Elle nous a également permis de mieux comprendre le secteur de l'entrepreneuriat et de montrer l'importance de notre innovation, qui révolutionnera le secteur du contrôle technique.

Conclusion générale

Conclusion générale

En conclusion, le contrôle technique et la suspension des véhicules automobiles sont des aspects cruciaux pour assurer la sécurité, la performance et la durabilité des véhicules. Le contrôle technique permet de vérifier la conformité des véhicules aux normes de sécurité et d'émissions, tandis que la suspension joue un rôle essentiel dans le confort de conduite et la tenue de route. Une bonne suspension garantit une adhérence optimale, une stabilité en virage et une réduction de l'usure des pneus.

En combinant ces deux aspects, il est possible de maintenir des véhicules sûrs, fiables et respectueux de l'environnement sur nos routes. Il est donc essentiel de veiller à des contrôles réguliers et à des réglages appropriés pour assurer un fonctionnement optimal des véhicules et la sécurité de leurs occupants.

De plus, ce travail nous a permis de réaliser une étude de projet selon l'article 1275 au cadre d'obtention d'un diplôme startup pour une petite moyen entreprise spécialisée dans le contrôle technique des véhicules automobile. Cette étude comprenait six analyses spécifiques : la présentation du projet, les aspects innovants, l'analyse stratégique du marché, le plan de production et l'organisation, le plan financier expérimental en utilisant la Business Model Canvas (BMC) et la création d'un prototype.

Annexe

Business Model Canvas

		<i>Conçu pour :</i>	<i>Conçu par :</i>	<i>Date :</i>	<i>Versio n :</i>
Business Model Canvas		Contrôle technique des véhicules automobiles	Hamadache oussama Lafdal youcef		Basic
Partenaires clés	Activités Clés	Propositions de valeur	Relation Client	Clients	
<ul style="list-style-type: none"> • Autorités de réglementation pour l'obtention de licences et de certifications nécessaires. • Ateliers de réparation automobile pour la recommandation de clients. • Fournisseurs d'équipements de contrôle technique 	<ul style="list-style-type: none"> • Réalisation de contrôles techniques conformes aux réglementations locales. • Gestion des rendez-vous et de la communication avec les clients. • Analyse des résultats des contrôles et préparation des rapports 	<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle technique automobile conforme à la réglementation locale. • Rapports de contrôle détaillés et conseils de sécurité routière. • Prise de rendez-vous en ligne facile et pratique. 	<ul style="list-style-type: none"> • Service client réactif via téléphone, e-mail et chat en direct. • Enquêtes de satisfaction pour recueillir les commentaires des clients et améliorer le service. • Programme de fidélité avec des réductions pour les clients réguliers. 	<ul style="list-style-type: none"> • Propriétaires de véhicules particuliers. • Entreprises possédant une flotte de véhicules. • Concessionnaires automobiles 	
	Ressources clés		Canaux		

- Techniciens certifiés en contrôle technique automobile.
- Équipements de contrôle et outils de diagnostic de haute qualité.
- Plateforme de réservation en ligne et logiciel de gestion client.

- Site web pour la réservation en ligne des rendez-vous.
- Numéro de téléphone pour les réservations par téléphone.
- Marketing en ligne et médias sociaux pour attirer de nouveaux clients.

Coûts

- Salaires et avantages sociaux pour le personnel.
- Coûts d'exploitation du centre de contrôle.
- Coûts marketing et publicité pour attirer de nouveaux clients.

Revenus

- Frais de contrôle technique facturés aux clients.
- Services supplémentaires, comme des réparations mineures si nécessaires (ex. : freins, éclairage).
- Contrats de maintenance et de suivi pour les entreprises et les flottes de véhicules

ACTIF											
En milliers DZD	REALISATION			PREVISION					FR		
	N -2	N -1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5			
203/204/205/207Immobilisation Incorporelles	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Immobilisation Corporelles	-	-	-	14000000	12600000	11200000	9800000	8400000			
Terrain					0	0	0	0	FR	1000000	
Bâtiment									BFR	1500000	
Autres Immobilisations Corporelles				14000000	12600000	11200000	9800000	8400000	TR	8500000	
Immobilisations en concession											
Immobilisation en cours	-	-	-								
Immobilisations Financières	-	-	-		-		-	-			
Titres mis en équivalence											
Autres participations et créances rattachées											
Autres Titres immobilisés											
Prets et autres titres financiers non courants											
Impôts différés actif											
ACTIF NON COURANT	-	-	-	14000000	12600000	11200000	9800000	8400000			
Stocks et encours	-	-	-	0	0	0	0	0			
Créances et emplois assimilés	-	-	-		-		-	-			
Clients				1500000	2000000	3600000	4910000	6364000			
Autres débiteurs											
Impôts et assimilés											
Autres créances et emplois assimilés											
Disponibilités et assimilés	-	-	-	0	0	0	0	0			
Placements et autres actifs financiers courants											
Trésorerie				8500000	11000000	12680000	14880000	17200000			
ACTIF COURANT	-	-	-	10000000	13000000	16280000	19790000	23564000			
TOTAL ACTIF	-	-	-	24000000	25600000	27480000	29590000	31964000			
PASSIF											
En milliers DZD	REALISATION			PREVISION					FR		
	N -2	N -1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5			
CAPITAUX PROPRES											
Capital émis				15910000	16360000	17140000	18100000	18524000			
Capital non appelé											
Ecart de réévaluation											
Primes et réserves- Réserves Consolidées											
Résultat net- RN part du groupe				8090000	9240000	10340000	11490000	13440000			
Autres capitaux propres- report à nouveau											
(1) Part de la société consolidante											
CAPITAUX PROPRES	-	-	-	24000000	25600000	27480000	29590000	31964000			
PASSIFS NON-COURANTS											
Emprunts et dettes financières			2E+07	0	0	0	0	0			
impôt différé passif											
Autres dettes non courantes											
Provisions et produits constatés d'avance											
PASSIFS NON-COURANTS	-	-	-	0	0	0	0	0			
PASSIFS COURANTS											
Fournisseurs et comptes rattachés				0	0	0	0	0			
Impôts											
Autres dettes											
Trésorerie passif											
PASSIFS COURANTS	-	-	-	0	0	0	0	0			
TOTAL PASSIF	-	-	-	24000000	25600000	27480000	29590000	31964000			
Verification de l'équilibre Actif/Passif	-	-	-	0	0	0	0	0			

Budget de Startup

En Milliers DZD	REALISATION			PREVISION				
	N -2	N -1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
Vente et produits annexes 70				13450000	14650000	15800000	17000000	19000000
Variation des stocks produits finis et en cours 72								
Production immobilisée 73								
Subvention d'exploitation 74								
Production de l'exercice	-	-	-	13450000	14650000	15800000	17000000	19000000
Achats consommés 60				200000	250000	300000	350000	400000
Services Extérieurs et autres consommations 61/62								
Consommation de l'exercice	-	-	-	200000	250000	300000	350000	400000
Valeur ajoutée d'exploitation	-	-	-	13250000	14400000	15500000	16650000	18600000
Charges de personnel 63				3120000	3120000	3120000	3120000	3120000
Impôts et taxes et versement assimilés 64								
Excédent Brut d'Exploitation	-	-	-	10130000	11280000	12380000	13530000	15480000
Autres produits opérationnels 75								
Autres charges opérationnelles 65				640000	640000	640000	640000	640000
Dotations aux amortissements, Provisions 68				1400000	1400000	1400000	1400000	1400000
Reprise sur pertes de valeurs et provisions 78								
Résultat opérationnel	-	-	-	8090000	9240000	10340000	11490000	13440000
Produits Financiers 76								
Charges financières 66								
Résultat financier	-	-	-					
Résultat Ordinaire avant impôt	-	-	-	8090000	9240000	10340000	11490000	13440000
Impôt exigible sur résultat ordinaire								
Impôt différé (variation) sur résultat ordinaire								
DES PRODUITS DES ACTIVITES ORDINAIRES	-	-	-	-	-	-	-	-
DES CHARGES DES ACTIVITES ORDINAIRES	-	-	-	-	-	-	-	-
RESULTA NET DES ACTIVITES ORDINAIRES	-	-	-	-	-	-	-	-
Eléments extraordinaire (produits)								
Eléments extraordinaire (charges)								
Résultat extraordinaire	-	-	-	-	-	-	-	-
RESULTAT NET DE L'EXERCICE	-	-	-	8090000	9240000	10340000	11490000	13440000

Comptes de résultats escomptés

En Milliers DZD RUBRIQUES	REALISATION					PREVISION			
	N-2	N-1	N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	
Flux de trésorerie provenant des activités opérationnelles									
Résultat net de l'exercice				8090000	9240000	10340000	11490000	13440000	
Ajustements pour :									
- Amortissements et provisions				1400000	1400000	1400000	1400000	1400000	
- Variation des impôts différés									
- Variation des stocks									
- Variation des clients et autres créances				1500000	500000	1600000	1310000	1454000	
- Variation des fournisseurs et autres dettes									
- Plus ou moins-values de cession, nettes d'impôts									
Flux de trésorerie générés par l'activité (A)				10990000	11140000	13340000	14200000	16294000	
Flux de trésorerie provenant des opérations d'investissement -----									
Décassements sur acquisition d'immobilisations									
Encaissements sur cessions d'immobilisations									
Incidence des variations de périmètre de consolidation (1)									
Flux de trésorerie liés aux opérations d'investissement (B)									
Flux de trésorerie provenant des opérations de financement - -----									
Dividendes versés aux actionnaires									
Augmentation de capital/ Part ASF									
Augmentation de capital/ Part startupeur									
injection en compte courant associé ASF									
Remboursements capital ASF (en valeur nominale)									
Remboursements compte courant associé ASF									
Flux de trésorerie liés aux opérations de financement (C) - - - -----									
Variation de trésorerie de la période (A+B+C)	0	0	0	10990000	11140000	13340000	14200000	16294000	
Trésorerie d'ouverture (début de période)									
Trésorerie de clôture (fin de période)									
Variation de trésorerie									

Comptes du Trésor

Bibliographie

- [1] <http://www.enacta.org>,
- [2] Journal officiel de la république algérienne N °65 (11 journal el oula 1419 – 2 Septembre 1998,
- [3] Manuel de formation des contrôleurs techniques de véhicules automobiles ministère des transports Etablissement national de contrôle technique automobile.
- [4] Denis Berger, doctorant en sociologie, CRESPPA-GTM, Université Paris 8. L'efficacité du contrôle périodique des véhicules dans le domaine de la sécurité routière : brève revue de la littérature scientifique.
- [5] Documentation établissement national de contrôle Technique Automobile,
- [6] Dispositions réglementaires de l'article 140 de la loi "Décret N° 88-06 du 19 janvier 1988, fixant les règles de la circulation routière",
- [7] Dispositions réglementaires de l'article 124 de la loi "Décret N° 88-06 du 19 janvier 1988, fixant les règles de la circulation routière",
- [8] Dispositions réglementaires de l'article 97-98 de la loi "Décret N° 88-06 du 19 janvier 1988, fixant les règles de la circulation routière"
- [9] BARTOLT (r.) : Les transports routiers, P.U.F, paris ,1992.
- [10] BONDAZ (m) et all, 10Évaluation de la politique de sécurité routière, Rapport de diagnostic Tome 1, juillet 2014.
- [11] DEKKAR (n.) et BEZZAUCHA(a.) : Les accidents de la circulation en Algérie, S .N.E.D , Alger , 1985 .
- [12] DESIRE (j-c) , FLEURY (d), MONTEL (m) : gestion de la ville et sécurité routière, Rapport INRETS N° 238, juillet 2001.
- [13] GRANIE (m) : l'éducation routière chez l'enfant : évaluation d'action éducatives, Rapport INRETS N° 254, Mars 2004.
- [14] Millot (m.) : étude des liens complexes entre formes urbaines et insécurité routière, CERTU, 2004.
- [15] MADANI AZZEDDINE et. TELLO GHIAT, Les principales causes des accidents de la circulation routière et les mesures d'atténuation en Algérie, Européen Scientific Journal, July 2015 édition vol.11, n°20

[16] <https://www.aps.dz/economie/149651-contrôle-technique-les-proprétaires-des-vehicules-immatriculés-en-2021-appelés-a-présenter-leurs-vehicules-en-2023>