



*Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
Direction générale des études technologiques  
Institut supérieur des études technologiques de Médenine  
Département génie mécanique*



# *Rapport de stage perfectionnement*

**Période de stage : du 09/01/2023 au 09/02/2023**

**Organisme d'accueil : la Société Régionale de Transport de  
Médenine**

**Elaboré par : Chouayb Lamloumi**

**Encadré par : Mr. Ridha Saidi**

*Année universitaire : 2022/2023*

## *Introduction générale*

Le stage est un test qui donne au stagiaire l'occasion de mettre en pratique ses acquis théoriques et avoir un contact direct avec la vie professionnelle qui demande plus de maîtrises de techniques et du pratique. Grâce à ces qualités la personne stagiaire peut réussir à confronter le nouveau monde du travail et le milieu actif de l'entreprise.

Le deuxième stage est un stage de perfectionnement, il constitue un contact de l'étudiant avec le monde professionnel. Le stage nous permet de connaître la vie de l'entreprise, de découvrir les différents appareils et machines utilisé à savoir les outillages métrologiques dynamométriques de l'entreprise et ceci assistant à quelques travaux et tâches.

En effet, mon stage m'a permis l'occasion de s'intégrer au sein de la vie professionnelle et d'élargir mes connaissances

Je vous expose dans ce rapport au premier lieu une présentation de l'entreprise. Ensuite, je vous explique les différents aspects de mon travail durant cette période et enfin, en conclusion, je résume les apports de ce stage.

## SOMMAIRE

<i>Introduction générale</i> .....	1
<i>Chapitre I: Présentation générale de la SRTM</i> .....	4
<i>Section 1 : Carte d'identité, historique et organigramme de la société :</i> .....	4
1.1 Carte d'identité : .....	4
1.2 Historique: .....	5
1.3 : L'organigramme de la « SRTM » .....	5
<i>Section 2 : Structure de la société :</i> .....	6
2.1 Les principaux services: .....	7
2.2 : Direction technique .....	8
<i>Chapitre II : Les tâches effectuées</i> .....	10
<i>Section 1 : les tâches mécaniques :</i> .....	10
1.1 : Changement des soupapes (Volvo B12M) .....	10
1.2 : Changement des segments de piston (Volvo B12M) : .....	12
1.3 : Changement de joint de culasse (Volvo B12M) : .....	15
1.4 : Changement de pompe à eau : .....	18
<i>Section 2 : les tâches électriques :</i> .....	21
2.1 : Changement alternateur : .....	21
2.2 : Changement des batteries : .....	23
2.3 : Changement de bobine électro-aimant de compresseur climatiseur : .....	25
<i>Section 3 : Autres tâches :</i> .....	26
3.1 : Comment Faire une vidange : .....	26
3.2 : Changement d'un filtre à gasoil : .....	27
3.3 : Changement d'un tambour frein : .....	28
<i>Chapitre III : Etude de Cas</i> .....	29
<i>Section 1 : Présentation de projet :</i> .....	29
1.1 Fiche technique du moteur : .....	29
1.2 Principe de fonctionnement du moteur : .....	29
1.3 Description de la problématique : .....	31
1.4 Objectif atteint : .....	33
1.5 Solutions proposées : .....	33
<i>Section 2 : Développement de la solution finale</i> .....	34
2.1 Etapes de résolutions de la panne (changement de filtre d'air):.....	34
2.2 Deuxième solution concernant la maintenance préventive:.....	36
<i>Conclusion générale</i> .....	40

## *Liste des figures*

<b>Figure I.1:</b> <i>SRTM</i> .....	5
<b>Figure I.2:</b> <i>Organigramme SRTM</i> .....	6
<b>Figure I.3:</b> <i>Parc centrale</i> .....	8
<b>Figure II.1 :</b> <i>Les Soupapes</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Figure II.2:</b> <i>Soupapes défectueux</i> .....	11
<b>Figure II.3:</b> <i>Les segments de Piston</i> .....	13
<b>Figure II.4:</b> <i>Segment Tiercer</i> .....	15
<b>Figure II.5:</b> <i>Joint de culasse</i> .....	16
<b>Figure II.6:</b> <i>Joint de culasse défectueux</i> .....	16
<b>Figure II.7:</b> <i>Pompe à eau endommagé</i> .....	19
<b>Figure II.8:</b> <i>Pompe à eau neuf</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Figure II.9:</b> <i>Pompe à eau neuf</i> .....	21
<b>Figure II.10:</b> <i>Changement de Batterie</i> .....	25
<b>Figure II.11:</b> <i>Bobine changée</i> .....	25
<b>Figure II.12:</b> <i>Bobine électro défectueuse</i> .....	25
<b>Figure II.13:</b> <i>Compresseur climatiseur</i> .....	26
<b>Figure II.14:</b> <i>Vidange d'un bus</i> .....	26
<b>Figure II.15:</b> <i>filtre à gasoil</i> .....	27
<b>Figure II.16:</b> <i>Changement de tambour frein</i> .....	28
<b>Figure III.1:</b> <i>Moteur Volvo B12M</i> .....	29
<b>Figure III.2:</b> <i>Cycle moteur 4 temps</i> .....	30
<b>Figure III.3:</b> <i>Triangle du feu</i> .....	31
<b>Figure III.4:</b> <i>Circuit d'admission d'air</i> .....	32
<b>Figure III.5:</b> <i>Pièces principaux détruits</i> .....	33
<b>Figure III.6:</b> <i>Filtre d'air à papier</i> .....	34
<b>Figure III.7:</b> <i>Filtre d'air à coton</i> .....	36

# *Chapitre I: Présentation générale de la SRTM*

## *Introduction:*

La société régionale de transport de Médenine « SRTM » est une entreprise semi étatique à caractère commercial rattachée au ministère de transport, elle a été créée en 1967 avec un capital initial de 1000 dinars -augmenté ultérieurement pour atteindre 130 000 dinars- pour satisfaire les demandes de transport de voyageurs et de marchandises dans le gouvernorat de Médenine. La réforme de 1988 a libéré le transport de marchandises et n'a gardé uniquement que le transport public de voyageurs. Actuellement le réseau de la SRT Médenine couvre toutes les délégations de Médenine et Tataouine en matière de : transport scolaire et universitaire, transport urbain et suburbain, transport régional ainsi que les locations

## *Section 1 : Carte d'identité, historique et organigramme de la société :*

### **1.1 Carte d'identité :**

- ❖ Nom : Société Régionale du transport de Médenine « SRTM »
- ❖ Date de création : 01/01/1967
- ❖ Adresse : Rue 18 Janvier 1952 ; Médenine 4100
- ❖ Téléphone : 75640070
- ❖ Fax : 75640753
- ❖ E-mail : boc@srtm.tn
- ❖ Président directeur général : Mohiédine ben Aoun
- ❖ Siège sociale Médenine
- ❖ Forme juridique : Société semi étatique
- ❖ Effectif : 493
  
- ❖ Véhicules : 204

- ❖ Nombre d'agence : 8
- ❖ Capital social : 130 000 dt
- ❖ Activité : Transport public



*Figure I.1 : SRTM*

## 1.2 Historique:

La société régionale de transport de Médenine est une société anonyme sous tutelle du ministère du transport créée en 1967. Actuellement le réseau de la SRTM couvre toutes les délégations de Médenine et Tataouine en matière de transport scolaire et universitaire; transport urbain ; transport régional et location.

## 1.3 : L'organigramme de la « SRTM »:

Dans cet organigramme on va présenter les différents services de la société accompagné des principaux postes et agences

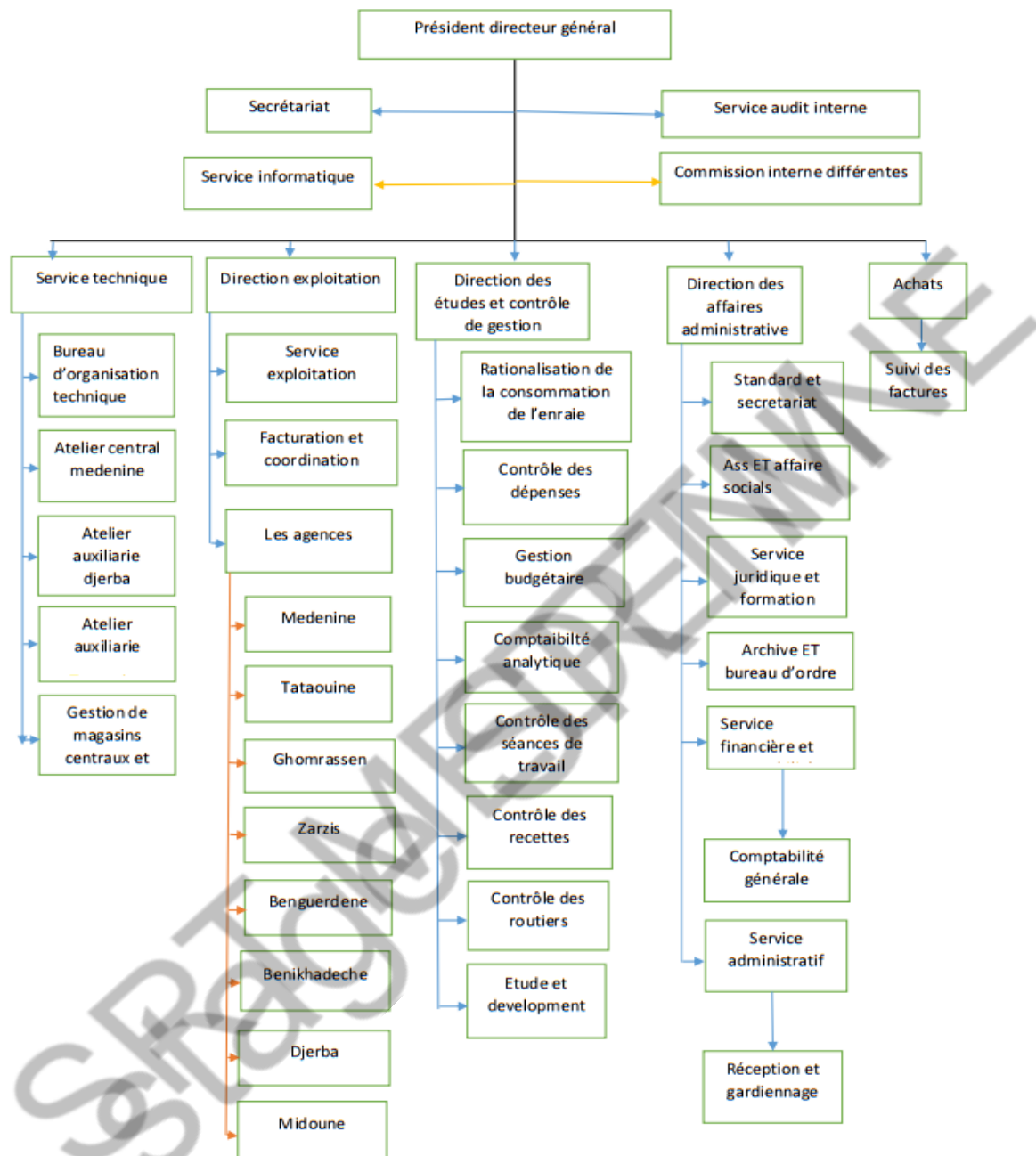


Figure I.2: Organigramme SRTM

## Section 2 : Structure de la société :

La structure traduit l'ensemble des relations hiérarchique autrement dit les différentes liaisons horizontales et verticales d'une entreprise constituant les personnels et les diverses unités fonctionnels et de responsabilités.

## 2.1 Les principaux services:

### 2.1.1 : Service informatique:

Il consiste à faciliter la communication avec les demandeurs des services et assurer un rapport efficace de la communication entre SRTM et les autres organismes.

### 2.1.2 : Commission interne du marché :

Ce service comme son nom l'indique, il s'intéresse aux commissions de l'entreprise quel que soit son type, achat (vêtement du personnel, des bus ...) ou projet de construction et d'entretien.

### 2.1.3 : Service audit-interne :

Il consiste à :

- ✓ Contrôle tous les services interne et externe
- ✓ contrôle tous les mouvements de la société et les autres agences

### 2.1.4 : Service personnels :

Les principales tâches sont :

- ✓ Préparer les fiches des paies du personnel, attestation de salaire et les avancements
- ✓ Gérer les dossiers de congés
- ✓ Etablir la déclaration de la CNSS et la déclaration de taxes de formation des personnels

### 2.1.5 : Service finance et comptable :

- ✓ Assurer le suivi des comptes bancaires
- ✓ Vérifier les échelles d'intérêt bancaire
- ✓ Assurer le règlement des salaires et avances de tout nature
- ✓ Elaborer le budget de trésorerie et procédé aux ajustements nécessaires

### 2.1.6 : Secrétariat :

Le rôle de secrétariat consiste à organiser et faciliter de travail de PDG :

- ✓ Enregistrer les courriers interne et externe
- ✓ Rédaction et frappe de courrier
- ✓ Préparer le plan de travail.
- ✓ Trier des courriers de faire la distinction



### 2.1.7 : Service technique :

Il a pour rôle d'assister la direction générale dans la définition de la politique générale de la société en matière d'entretien et de maintenance des véhicules.

## 2.2 : Direction technique :

### 2.2.1 : Approvisionnement :

Le service d'approvisionnement s'intéresse à l'établissement de différentes commandes. Il choisit entre les différents fournisseurs

### 2.2.2 : Magasin et gestion de stock :

Le chef de magasin est chargé de :

- ✓ Gérer les stocks des matières et des outillages
- ✓ Lancer des demandes d'approvisionnements
- ✓ Gérer les réceptions

### 2.2.3 : Parc centrale (contrôle et maintenance mécanique):

Le parc central de la société publique de Médenine est situé à 2 KM du centre ville de Médenine sur la route nationale n°1 Médenine – Bengerdene.

Ce service est composé de plusieurs ateliers indépendants, tel que :

- ✓ Atelier Toure
- ✓ Atelier Moteur
- ✓ Atelier de freinage
- ✓ Atelier électrique
- ✓ Atelier carrosserie peinture
- ✓ Atelier vulcanisation
- ✓ Atelier de prévention
- ✓ Atelier de diagnostique
- ✓ Station lavage
- ✓ Service magasin



*Figure I.3: Parc centrale*

## Exemples des Atelier :

- ✓ Atelier Moteur :
  - contrôle plusieurs types de moteur.
  - Monter et démonter un tel bus.
  - Nettoyer les différents composants de moteur.
  - Réparer le moteur.
- ✓ Atelier Tour:
  - Tournage
  - Fraisage
- ✓ Atelier de vulcanisation:

C'est un atelier ou se fait le contrôle d'équilibre et la réparation des Roues en utilisant des machines différentes

- ✓ Atelier carrosserie-peinture:

C'est un atelier qui respecte le travail à la chaîne suivante :

- Garnissage.
- Assemblage
- Peinture

## *Conclusion :*

On a présenté dans ce chapitre l'SRTM avec ses différents services et la différente poste à l'aide de son organigramme.

## Chapitre II : Les tâches effectuées

### Introduction

Dans ce chapitre on va avoir les différentes tâches effectuées durant le mois du stage, on va introduire par les tâches mécaniques, de plus on va parler sur les tâches électriques et on conclure par des autres tâches tel que le système freinage

### Section 1 : les tâches mécaniques :

#### 1.1 : Changement des soupapes (Volvo B12M):

##### 1.1.1 : fonctionnement d'une soupape :

La soupape se présente sous la forme d'une tige métallique dotée de 3 éléments : une tête, un collet et une queue. Ainsi, elles se mettent en mouvement lorsque le moteur est mis en marche. Véritable garantes de l'étanchéité des chambres de combustion du moteur, elles font partie des pièces qui assurent l'explosion du mélange de carburant et d'air. Il existe deux types de soupape sur votre moteur :

- Les soupapes d'admission : elles permettent à l'air d'entrer au sein de la chambre de combustion pour permettre de créer l'explosion en se mélangeant avec le carburant
- Les soupapes d'échappement : ce type de soupape permet aux gaz brûlés lors de l'explosion de s'évacuer



Figure II.1: Les Soupapes

La soupape peut être en position fermée ou ouverte. L'activation des soupapes est réalisée par l'arbre à cames qui les pousse vers le bas pour les ouvrir et qui les remonte pour les fermer à l'aide de ses ressorts. Les soupapes sont en parfaites synchronisation avec les pistons à l'aide de l'arbre à cames et du vilebrequin qui sont eux-mêmes synchronisés ensemble. La synchronisation est la clé pour assurer le fonctionnement du moteur. Sans elle, les pistons et les soupapes peuvent s'entrechoquer et entraîner la casse moteur

### 1.1.2 : Les symptômes d'une soupape HS sur le moteur B12M :

Les soupapes peuvent s'endommager et entraîner plusieurs problèmes dans le système moteur. Pour déceler ces symptômes à temps. Il faut être attentif aux signes suivants :

- Une soupape qui claque : l'une ou plusieurs d'entre elles ne sont plus synchronisées correctement
- Une perte de puissance du moteur : à cause d'une soupape défectueuse, le moteur n'arrive plus à fonctionner correctement et ne délivra donc pas la puissance attendue lors d'un changement de vitesse
- Une difficulté à démarrer le bus : vous devez vous y reprendre à plusieurs fois avant que le moteur se mette en marche
- Une surconsommation de carburant : cela peut être du à la présence d'une soupape brûlée par des gaz de combustion échappés entre la soupape et son siège



*Figure II.2: Soupapes défectueux*

Dans ce type de situation, la soupape peut être courbée ou brûlée. Il faut intervenir rapidement avant que le problème se propage aux autres soupapes ou qu'il impacte d'autres organes primordiaux du système moteur tels que les pistons ou la culasse

### 1.1.3 : Comment régler le jeu et les matériels adéquats :

Matériels nécessaire :

- Des gants de protection
- Une boîte à outils

Les étapes suivies :

- **Retirez les éléments pour accéder aux soupapes :** Il faut réaliser cette opération à froid. Localiser votre moteur, ensuite, démontez les éléments qui vous empêchent d'accéder aux soupapes
- **Desserrez les contre-écrous de réglage :** Ils maintiennent en place les soupapes, il faut les desserrer pour les accéder au jeu de ces dernières
- **Réglez le jeu :** Pour se faire, il faut tourner d'un tournevis ou l'excentrique à l'extrémité du poussoir de soupape sur les moteurs plus récents. Effectuez cette action jusqu'à obtenir le jeu désiré
- **Remontez les éléments :** Resserrer les contre-écrous et remontez l'ensemble des éléments dont le démontage a été nécessaire pour accéder aux soupapes.

## 1.2 Changement des segments de piston (Volvo B12M) :

### 1.2.1 : Rôle des segments :

Le segment de piston est un anneau incomplet, c'est-à-dire pas totalement fermé, positionné dans les gorges du piston. Sur le moteur Volvo B12M (4T), on trouve trois segments par piston. La segmentation assure un rôle d'étanchéité fondamental qui garantit la bonne combustion au sein de moteur

La segmentation joue un rôle essentiel dans le bon fonctionnement du moteur. En effet, c'est elle qui assure l'étanchéité des pistons dans les cylindres

Ce sont des pièces très fragiles. Les segments du piston sont fabriqués en fonte ou en acier allié. En exerçant une pression contre la paroi du cylindre, ils assurent l'étanchéité du piston. Mais les segments servent aussi à la réfrigération de la tête de piston : ils assurent le transfert de la chaleur

Sur le moteur Volvo B12M, il existe 3 segments par piston :

- **Le segment de feu, aussi appelé segment coupe-feu** : c'est le segment de piston le plus proche de la chambre de combustion. Il sert à arrêter les gaz brûlants produits lors de la combustion et à réduire la température de la paroi
- **Le segment d'étanchéité, aussi appelé segment de compression** : c'est le segment du piston intermédiaire. Il complète l'action du segment de feu assurant l'étanchéité à la combustion. Il ressemble d'ailleurs au segment coupe-feu
- **Le segment racleur** : c'est le segment du piston qui se trouve le plus bas. Il est composé de deux lames et d'un expandeur élastique qui ressemble à un ressort. Il sert à racler l'huile sur le cylindre pour qu'elle ne soit pas brûlée, d'où son nom. Il évite ainsi la remontée d'huile vers la chambre de combustion



*Figure II.3: Les segments de Piston*

### 1.2.2 : Les symptômes d'un segment de piston HS :

En absence des segments de piston, la combustion ne se ferait pas correctement à cause des fuites et de la perte de compression. Si un segment de piston est endommagé, les conséquences peuvent aussi être importantes et l'impact sur le fonctionnement normal du moteur est inévitable.

Ainsi, les symptômes d'un segment de piston HS sont les suivants :

- Une perte de puissance à cause de la perte de compression
- Une surconsommation d'huile à cause de la fuite vers la chambre de combustion
- De la fumée bleue à l'échappement, provoquée par l'huile brûlée
- L'allumage du voyant moteur, indiquant le mauvais fonctionnement du moteur

### 1.2.3 : Comment changer un segment de piston :

En cas de défaillance d'un segment de piston, l'étanchéité dans le cylindre est compromise et la combustion du moteur impactée. Il faut alors procéder à une remise en état en remplaçant le segment de piston HS. Il s'agit cependant d'une opération longue et compliquée, puisqu'il faut démonter le moteur et qu'il est absolument impératif de bien monter le nouveau segment de piston pour éviter toute fuite

Les matériels nécessaires :

- Kit de montage de segment de piston
- Boite à outils
- Kit de vidange
- Huile moteur

Remplacer les segments n'est pas insurmontable mais reste une affaire délicate, car ces petites pièces restent très fragiles et demandent de la rigueur :

- **Prendre soin de son piston :** commencer par nettoyer les gorges du piston avant l'installation des segments, et le reste du piston s'il est un peu caramélisé, le nettoyage peut s'effectuer sans forcément sortir le piston et en protégeant le carter, avec une brosse à dent et un peu d'huile, ou même un vieux segment cassé, par ailleurs, attention à ne jamais changer les segments au sec utiliser toujours un peu d'huile sur les différentes pièces
- **Trouver le bon sens de montage des segments sur piston :** insérer un segment dans le bon sens a son importance car les segments sont coniques. Pour repère, un petit point est bien souvent présent sur les segments pour les insérer dans le bon sens. Cette point, ou toute autre inscription significative de la marque, doit être orientée vers la tête du piston et donc le haut du moteur. Si vous ne trouvez pas ce repère, le segment peut se monter dans n'importe quel sens
- **Vérifier le jeu à la coupe des segments :** cette vérification peut se faire en testant les segments sur la partie inférieure du cylindre. Le jeu à la coupe se mesure en fonction du diamètre du segment mais aussi de celui du cylindre, pour une dilatation proportionnelle sans problème. S'il existe des particularités selon les moteurs, le jeu à la coupe est bien souvent entre 0.15 et 0.35 mm, et dépasse rarement les 0.60 mm.

- **Monter les segments pour le moteur Volvo B12M :** commencez par installer les 3 pièces du segment racleur, en plaçant d'abord l'expandeur dans la gorge inférieure du piston. Puis délicatement, placer le segment fin du bas sous l'expandeur et enfin celui du haut au-dessus du ressort, en les faisant tourner sans forcer pour les engager complètement dans leurs espaces. Montez ensuite le segment de compression et finissez par le segment coupe-feu dans la gorge du haut, pour faciliter la tâche, équipez-vous si besoin d'une pince à segments, qui vous permettra d'exercer une légère pression pour écarter les segments et les positionner sans effort et sans risque.
- **Vérifier le jeu des segments installés sur le piston :** une fois les segments montés sur le piston, vérifier de nouveau le jeu des segments en les maintenant dans le fond des gorges du piston avec les doigts. Placer une cale d'épaisseur dans la fente du jeu pour le mesurer. La taille du jeu doit être de 0.005% de celui du diamètre du piston
- **Tiercer les segments :** une fois l'installation des segments réussie, pensez à tiercer les segments, c'est-à-dire à ne pas aligner leurs ouvertures. Le meilleur angle pour éviter les fuites est de 120°.



*Figure II.4: Segment Tiercer*

### 1.3 Changement de joint de culasse (Volvo B12M) :

#### 1.3.1 : qu'est ce que le joint de culasse :

Le joint de culasse est une petite pièce plate de votre moteur qui permet d'assurer son bon fonctionnement. En effet, un joint de culasse défectueux peut fortement altérer les performances de



votre moteur. Quand vous remarquez le moindre signe de défaillance (fumée blanche provenant de l'échappement, démarrage difficile, surconsommation d'huile moteur, surchauffe moteur, etc.), vous devez penser à changer rapidement cette pièce au risque d'avoir d'autres endommagements bien plus graves.



*Figure II.5: Joint de culasse*

### 1.3.2 : comment changer le joint de culasse :

Matériels nécessaires :

- Clé dynamométrique
- Vis de culasse neuves
- Bac de récupération
- Pochette de rodage
- Joint de culasse neuf
- Liquide de refroidissement



*Figure II.6: Joint de culasse défectueux*

Les étapes suivies :

- **Faites la vidange de votre circuit de refroidissement** : la première chose à faire pour changer un joint de culasse défectueux est de vidanger votre circuit de refroidissement. Cela va ainsi vous permettre de vider tout le liquide contenu dans votre réservoir. Pour faciliter la manœuvre, nous vous conseillons de garer le bus sur une surface plate. Pour un accès plus

facile du bouchon de vidange, vous pouvez surélever et sécuriser votre véhicule à l'aide de cric et de chandelles. Placer ensuite un bac de récupération sous le robinet de vidange de votre radiateur et servez-vous d'une clé plate pour dévisser le bouchon de vidange. Une fois que vous aurez bien placé votre bac et ouvert le bouchon, attendez que tout votre liquide de refroidissement se soit déversé.

- **Retirez la culasse :** une fois que vous aurez bien démonté les pièces concernées, vous allez pouvoir accéder facilement à votre culasse. Identifiez bien l'emplacement des boulons et écrous que vous allez devoir enlever pour ne pas vous perdre au moment du remontage. L'ordre de desserrage des boulons peut varier d'un véhicule à un autre mais la plupart des cas, vous allez devoir retirer le cache culbuteur en premier, puis le joint de cache culbuteur. Il faudra ensuite desserrer les vis de fixation de la culasse et du joint de culasse en effectuant des petites tours avant de les retirer
- **Installez le nouveau joint de culasse :** avant d'installer le nouveau joint de culasse, pensez d'abord à nettoyer votre culasse, le plan de culasse ainsi que le bloc-moteur. En effet des résidus peuvent s'y déposer et vous aurez à nouveau des dysfonctionnements si vous posez directement le nouveau joint de culasse sans procéder au nettoyage. Vous pouvez ainsi vous servir d'un produit nettoyant. Ensuite vous pouvez installer votre nouveau joint de culasse au niveau du plan de joint du bloc-moteur. Vérifier sa compatibilité avec la culasse et placez-le dans le bon sens pour éviter tout dysfonctionnement. Une inscription sur votre joint ou une indication en couleur peut vous montrer le sens dans lequel vous devez le placer.  
Quand votre joint de culasse est bien positionné, replacez votre culasse et serrez les boulons de fixation avec une clé dynamométrique. Remontez ensuite toutes les pièces que vous aviez retirées dans le sens inverse du démontage
- **Remettez du liquide de refroidissement :** l'ultime étape est le remplissage de votre réservoir. En effet pour finir vous allez devoir mettre du liquide de refroidissement dans votre vase d'expansion. Faites ensuite tourner votre moteur jusqu'à ce que le ventilateur se mette en marche et purgez votre circuit de refroidissement avant de faire le niveau liquide refroidissement.

Quand vous aurez terminé, pensez à tester l'état de votre moteur. Vérifier que vous n'avez plus aucun signe d'usure de votre joint de culasse comme un bruit suspect par exemple. Effectuez un contrôle visuel pour vous assurer que toutes vos pièces ont bien été remontées. Si vous ne notez

plus aucune anomalie, sachez que votre intervention a réussi et que vous pouvez vous remettre sur la route

## 1.4 Changement de pompe à eau :

### 1.4.1 : Rôle de pompe à eau :

La pompe à eau permet de régler le débit du liquide de refroidissement. Elle évite ainsi la surchauffe du moteur. La pompe à eau fait souvent partie du kit de distribution. Elle doit donc être changée en même temps que la courroie de distribution, tous les 100000 kilomètres environ. C'est une pièce importante du moteur. Elle a pour rôle d'assurer la circulation du liquide de refroidissement, qui refroidit le moteur. La pompe à eau permet donc d'éviter la surchauffe du moteur.

En effet, la combustion d'un moteur crée de fortes températures qui sont susceptibles de mettre à mal ses pièces mécaniques. Le système de refroidissement, dont fait partie la pompe à eau, est donc là pour les maintenir à la bonne température de fonctionnement.

Le circuit de refroidissement d'une autobus est composé de :

- La pompe à eau, qui régule le débit dans le circuit
- Le radiateur, qui refroidit le liquide au besoin
- Le thermostat, qui ouvre et ferme l'accès au circuit
- Le vase d'expansion, réservoir du liquide de refroidissement.

### 1.4.2 : Comment fonctionne une pompe à eau :

Le fonctionnement d'une pompe à eau s'appuie sur plusieurs pièces. Elle se compose de :

- Une hélice, intégrée à un carter ;
- Un corps qui fixe la pompe à eau au moteur ;
- Une poulie ou un pignon ;
- Un joint tournant qui garantit l'étanchéité de la pompe à eau ;
- Une turbine ;
- Des roulements qui permettent la rotation de l'axe ;
- Un axe, donc, qui relie le pignon à la turbine.

Selon les modèles et les constructeurs, la pompe à eau est entraînée soit par la courroie de distribution - cas le plus fréquent - soit par la courroie d'accessoire. La poulie assure la liaison de la pompe à eau avec la courroie.

#### 1.4.1 Quels sont les symptômes d'une pompe à eau défaillante :

Si la pompe à eau de votre véhicule est défaillante, vous risquez d'endommager les organes de votre moteur, qui peut lui-même casser. Voici quels sont les symptômes d'une pompe à eau HS, qui doivent bien sûr aussitôt vous alarmer :

- Le voyant de température est allumé sur votre tableau de bord ;
- La jauge de température de votre tableau de bord indique une température trop élevée ;
- Vous constatez une fuite de liquide de refroidissement, soit sous le véhicule, soit au niveau du vase d'expansion où il descend anormalement ;
- La pompe à eau est rouillée ;
- Le liquide de refroidissement est sale ;
- La poulie de la pompe à eau fait du bruit ;
- Le radiateur fume.



*Figure II.7: Pompe à eau endommagé*

Le principal symptôme d'une pompe à eau HS est donc évidemment un moteur qui surchauffe. De la fumée, un problème au niveau du liquide de refroidissement ou des indicateurs de température dans le rouge doit aussitôt vous alerter et vous conduire chez le garagiste.

En effet, le fonctionnement du moteur fait chauffer ses pièces et organes à des températures élevées. Sans le système de refroidissement, les pièces vont s'user anormalement vite et le moteur peut casser. Sans en arriver jusque-là, vous risquez d'endommager les pièces du moteur et notamment le joint de culasse, dont le remplacement est très onéreux.

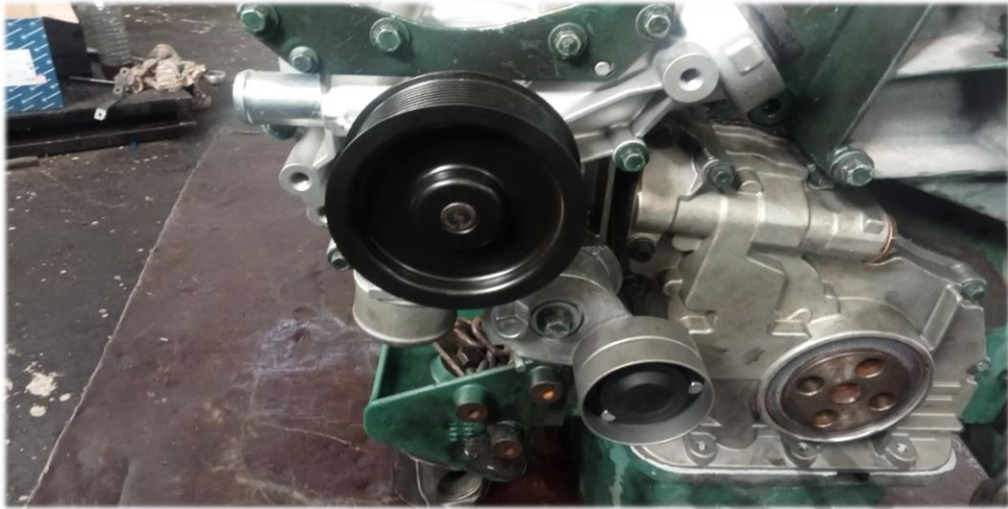
#### 1.4.2 Comment changer une pompe à eau :

Matériels nécessaires :

- Pompe à eau neuve
- Bac en plastique
- Gants de protection
- Boîte à outils

Le changement d'une pompe à eau peut être une intervention longue et compliquée s'il faut remplacer tout le kit de distribution. Si la pompe est entraînée par la courroie d'accessoire, vous pouvez envisager d'en faire le remplacement vous-même

- **Purgez le circuit de refroidissement :** Avant de démonter la pompe à eau, vidangez le circuit de refroidissement. Pour cela, attendez d'abord que le moteur refroidisse car vous risquez de vous brûler. Montez le véhicule sur chandelles. Dévissez la vis de vidange sur le radiateur et laissez l'intégralité du liquide s'écouler dans un bac en plastique. Refermez ensuite le circuit.
- **Déposez la pompe à eau :** Commencez par démonter la courroie d'accessoire. Si c'est la courroie de distribution qui entraîne la pompe à eau, vous devez déposer tout le kit de distribution. Ensuite, débranchez les durites de la pompe à eau. Dévissez les fixations de la pompe et sortez-la du moteur.
- **Installez la nouvelle pompe à eau :** Nettoyez l'emplacement de la pompe à eau et le plan de joint. N'hésitez pas à gratter les résidus à l'aide d'un cutter. Refaites un joint pour votre nouvelle pompe à eau. Vous pouvez faire le joint de la pompe à eau avec de la pâte à joint si aucun joint n'est fourni. Il est aussi possible de monter le joint à sec ou avec un peu d'huile moteur comme graissant.  
Dans tous les cas, gardez le même type de joint que précédemment. Puis montez la nouvelle pompe, revissez ses vis de fixations et remettez les durites.
- **Remontez et tester le système de refroidissement :** Pour finir, remontez également les autres pièces démontées : courroie d'accessoire et éventuellement kit de distribution. Remplissez le vase d'expansion de liquide de refroidissement et purgez le système de ses bulles d'air grâce à la vis de purge du radiateur. Démarrez et laissez chauffer le moteur puis vérifiez le niveau de liquide. S'il n'est pas compris entre les graduations minimale et maximale du vase d'expansion



*Figure II.8: Pompe à eau neuf*

## *Section 2 : les tâches électriques :*

### **2.1 Changement alternateur :**

#### **2.1.1 : Rôle de l'alternateur :**

Le rôle de l'alternateur est de recharger la batterie et d'alimenter en électricité les équipements électriques lorsque le bus roule. S'il est en panne, vous risquez de ne plus pouvoir démarrer du tout, faute de recharge de la batterie. Il faut alors changer l'alternateur. Pour cela, il faudra également démonter et remplacer le kit de courroie d'alternateur.

#### **2.1.2 : Comment changer l'alternateur :**

Matériels nécessaires :

- Boîte à outils
- Alternateur neuf
- Kit de courroie d'alternateur
- Multimètre



*Figure II.9: Pompe à eau neuf*

Les étapes suivies :

- **Débranchez la batterie :** Après avoir garé l'autobus sur une surface plane, serrez le frein et coupez le moteur. Ensuite, ouvrez le capot. Par mesure de sécurité, débranchez la batterie : il faut débrancher la borne négative de la batterie, et non la borne positive, ce qui pourrait provoquer un court-circuit.

Vous allez ainsi couper l'alimentation en électricité du véhicule, l'alternateur étant lui-même un élément électrique. Après cela, vous pouvez démonter les pièces qui peuvent vous gêner l'accès à l'alternateur. Ces éléments varient d'un autobus à l'autre : cela peut être la pompe de direction assistée, le vase d'expansion, etc.

- **Démontez la courroie d'alternateur :** L'alternateur possède une poulie qui reçoit le passage de la courroie d'accessoires, aussi appelée courroie d'alternateur. Pour démonter l'alternateur, vous devez commencer par déposer la courroie. Pour cela, il faut avant tout la détendre.

La tension de la courroie d'alternateur peut être assurée par un galet tendeur automatique ou un galet tendeur manuel. Avant toute chose, repérez bien le parcours de la courroie d'alternateur, puis relâchez sa tension. Vous pouvez alors déposer la courroie d'alternateur. Démontez ensuite ses galets tendeurs et enrouleurs.

- **Déposez l'alternateur :** Repérez les liaisons électriques, connecteurs et cosses branchés sur l'alternateur et débranchez-les tous. Le cas échéant, démontez également les éléments qui vous empêchent d'accéder aux vis de fixation de l'alternateur, puis dévissez-les. Vous pouvez alors démonter l'alternateur et le sortir de son logement.
- **Montez l'alternateur neuf :** Après vous être assuré que votre nouvel alternateur est bien compatible avec votre voiture, insérez-le dans son emplacement et vissez les vis de fixation. Rebranchez ensuite les connecteurs et autres liaisons électriques de l'alternateur.
- **Remontez la courroie d'alternateur :** Comme on ne remonte pas une courroie qui a été détendue, vous devez remplacer le kit de courroie d'alternateur, c'est-à-dire les galets et la courroie elle-même. Montez d'abord les galets tendeurs et enrouleurs neufs, puis installez la nouvelle courroie en respectant le cheminement que vous aviez noté au préalable.

- **Amorcez ensuite le galet tendeur pour assurer la bonne tension de la courroie.** Vous pouvez alors remonter les pièces éventuellement déposées pour accéder à l'alternateur, puis rebrancher la batterie. Pour terminer, assurez-vous de sa bonne tension à l'aide d'un multimètre. Moteur tournant, vous devez mesurer entre 13,2 et 15 V.

## 2.2 Changement des batteries :

### 2.2.1 : Rôle de la batterie :

La batterie joue un rôle primordial dans le fonctionnement d'un moteur de véhicule et de tous les équipements électriques s'y retrouvant. Sans elle, un véhicule devient inutilisable

Si elle produit du courant, son rôle est d'emmagasiner l'énergie électrique produite par son fidèle allié, l'alternateur. Cette énergie stockée est nécessaire au démarrage du moteur ainsi qu'au fonctionnement des divers accessoires nécessitant une alimentation en électricité

Une batterie ne produit pas d'électricité, elle sert simplement d'espace de stockage, d'où l'importance de posséder une batterie toujours en forme, notamment en cas d'écart important de température. Une batterie fortement sollicitée a une durée de vie en moyenne de 5 ans

### 2.2.2 : comment changer la batterie :

La batterie se situe généralement dans un endroit bien visible et accessible sous le capot à proximité du moteur

- **Repérez l'emplacement des batteries :** Essayez de repérer une boîte rectangulaire avec deux câbles : un rouge et un noir.
- **Tester la batterie :** Une panne de courant peut être causée par un problème d'alternateur : le circuit de recharge de la batterie est en cause, mais pas la batterie elle-même.
  - Avant d'acheter une batterie inutilement, il vous faut donc vérifier que le problème vient bien de là. Pour cela, testez la tension de votre batterie à l'aide d'un voltmètre.
  - Mettez le multimètre en mode voltmètre, impérativement en volt continu (symbole ressemblant au signe = et non celui ressemblant à une vague ~).
  - Branchez le câble rouge du multimètre sur la borne « + » de la batterie.
  - Branchez le câble noir du multimètre sur la borne « - » de la batterie.
  - La tension mesurée doit se trouver entre 12,5 et 12,7 V.



- Si la valeur indiquée est inférieure à 11,7 V, votre batterie est vide
- La première chose à faire dans ce cas est d'essayer de la recharger. Si la recharge ne fonctionne pas, il faut changer complètement la batterie.
- **Achetez la batterie adaptée :** Une fois l'emplacement de la batterie repéré, relevez les informations se trouvant sur l'étiquette :
  - La tension nominale exprimée en volt (ex. : 12 V) ;
  - La capacité exprimée en ampère-heure (ex. : 200 Ah) ;
  - La puissance de démarrage exprimée en ampère (ex. : 1200 A).

Notez également :

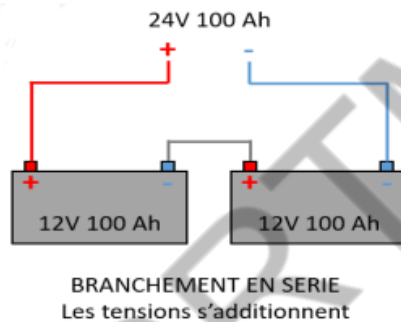
- L'emplacement du « + » et du « - » ;
- Le modèle de votre voiture ;
- **Démontez la batterie :** Pour démonter la batterie, commencez par bien repérer l'emplacement du pôle « + » et du pôle « - », afin de faciliter le montage de la batterie neuve, puis :
  - Débranchez votre batterie usagée en commençant toujours par le « - » :
  - Dévissez le boulon de la cosse négative.
  - Faites glisser la cosse hors de la borne.

Au besoin, étiquetez le câble afin de bien repérer le négatif du positif.

- Dévissez de la même façon la cosse positive.
- Dévissez toutes les vis ou boulons de la batterie.
- Placez-les dans une petite boîte pour ne pas les perdre.
- Soulevez la batterie pour la déloger de son emplacement.
- Prenez garde de ne pas l'incliner (risque de fuites d'acide dans le cas des batteries avec entretien).
- Posez les batteries usagées à côté de votre véhicule.
- **Préparez la nouvelle batterie :**
  - Vérifiez visuellement l'état des cosses de la nouvelle batterie.
  - Passez du papier de verre à grain très fin à l'intérieur des deux cosses ou frottez-les avec une brosse métallique.
  - Soufflez sur les cosses afin de retirer toute la poussière.

- **Montez la batterie neuve :**

- Placez la batterie neuve en lieu et place de l'ancienne batterie : veillez bien à mettre les bornes « + » et « - » du bon côté !
- Vissez les vis et boulons qui maintiennent la batterie en place.
- Connectez la cosse « + » en premier en serrant le boulon avec la clé.
- Connectez la cosse « - » de la même façon.
- Pour finir, fermez le capot



*Figure II.10: Changement de Batterie*

- Au branchement, on branche les deux batteries en série comme indique la photo ci-dessus pour nous obtenons une tension 24V ( $2 \times 12V$ ) et intensité 200Ah

### 2. 3 Changement de bobine électro-aimant de compresseur climatiseur :

Quand on enclenche le compresseur de le démarrer, il ne fonctionne pas.

Après un petit diagnostic, on trouve que la bobine électro-aimant est défectueuse, donc on a le changé



*Figure II.11: Bobine électro défectueuse*



*Figure II.12: Bobine changée*



*Figure II.13: Compresseur climatiseur*

### *Section 3 : Autres tâches :*

#### **3. 1 : Comment Faire une vidange :**

##### **3.1.1 : les types d'inspection :**

On a quatre types d'inspections B1 B2 B3 B4 :

- **Inspection B1** : À 10 000 Km
  - Contrôle Générale
  - Changement Huile moteur
  - Changement filtre à ai
- **Inspection B2** : À 20 000 Km
  - Changement des filtres :
  - Filtre à air
  - Filtre gasoil
  - Filtre d'huile
  - Changement d'huile moteur
- **Inspection B3** : À 40 000 Km
  - Changement filtre huile, gasoil, air
  - Changement huile de différentiel
  - Changement huile moteur
  - Changement huile de direction



*Figure II.14: Vidange d'un bus*

- **Inspection B4 : À 160 000 Km**
  - Changement filtre huile, gasoil, air
  - Changement huile de différentiel
  - Changement huile moteur
  - Changement huile de direction
  - Contrôle de turbo, compresseur à air

### 3.1.1 : les étapes de vidange :

- On met le véhicule au repos
- Vider le carter d'huile par l'ouverture de vis de vidange et l'ouverture de bouchon de remplissage pour l'aspiration du moteur.
- Fermeture de vis
- Changer le filtre à huile.
- Remplir le carter par huile neuve.
- On cas de changement de filtre on ajoute 3 litres à par le volume nécessaire.

### 3.2 : Changement d'un filtre à gasoil :

Après 20 000 Km. Il est obligatoire de changer le filtre à gasoil qui sert à nettoyer du carburant de la saleté qui pourrait se trouver dans le réservoir ou dans le carburant lui-même pour garder toujours le moteur en bon état.

On a donc faire un rechange de ce filtre guidé par des étapes à faire :

- Desserrez le filtre à gasoil avec une clé spéciale pour les filtres
- Monter le nouveau filtre en le serrer avec la même clé



*Figure II.15 : Filtre à gasoil*

### 3.3 : Changement d'un tambour frein :

Après certain temps et certain kilométrage, le tambour de frein devient plus en plus défectueux

A cette étape, on a changé le tambour par un autre neuf



*Figure II.16: Changement de tambour frein*

#### *Conclusion :*

Cette partie est spécifique au travail le plus important que nous ayons effectué dans le cadre de l'entreprise en détail, puis dans le chapitre suivant nous présenterons une étude d'un sujet

## Chapitre III : Etude de Cas

### Introduction :

Dans ce chapitre nous allons vous montrer l'idée d'un projet concernant les méfaits des poussières et impuretés provenant du collecteur d'admission, les conséquences et les solutions adéquats

### Section 1 : Présentation de projet :

#### 1.1 Fiche technique du moteur :

- Référence ; B12M- 147455, DH12D
- Capacité du moteur ; 12 000 cm<sup>3</sup>
- Cylindres moteur ; 6 cylindres en ligne
- Puissance du moteur ; 249 KW  
(335CV)
- Soupapes ; 24 soupapes (4 soupapes par cylindre)
- Carburant ; Diesel



Figure III.1: Moteur Volvo B12M

#### 1.2 Principe de fonctionnement du moteur :

##### 1.2.1 : Principe de fonctionnement :

Dans les systèmes modernes à injection directe, de l'air est aspiré dans la chambre de combustion (le volume libéré par la descente du piston dans le cylindre). En remontant, le piston comprime et chauffe l'air admis précédemment. Légèrement après le point mort haut, du carburant est à son tour injecté. Le mélange ainsi formé entre en combustion rapide repoussant le piston en un temps moteur, puis les gaz brûlés sont évacués par la remontée du piston dans l'échappement

Le cycle Diesel se décompose aussi en quatre temps :

- Admission d'air par l'ouverture de la soupape d'admission et la descente du piston ;
- Compression de l'air par remontée du piston, la soupape d'admission étant fermée ;

- Temps moteur (Explosion-détente) : peu avant le point mort haut on introduit, par une injection, le carburant qui se mêle à l'air comprimé. La combustion rapide qui s'ensuit constitue le temps moteur : les gaz chauds repoussent le piston, libérant une partie de leur énergie. Celle-ci peut être mesurée par la courbe de puissance moteur ;
- Échappement des gaz brûlés par l'ouverture de la soupape d'échappement, poussés par la remontée du piston

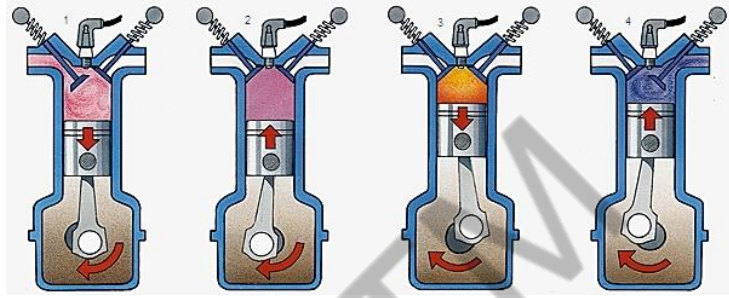


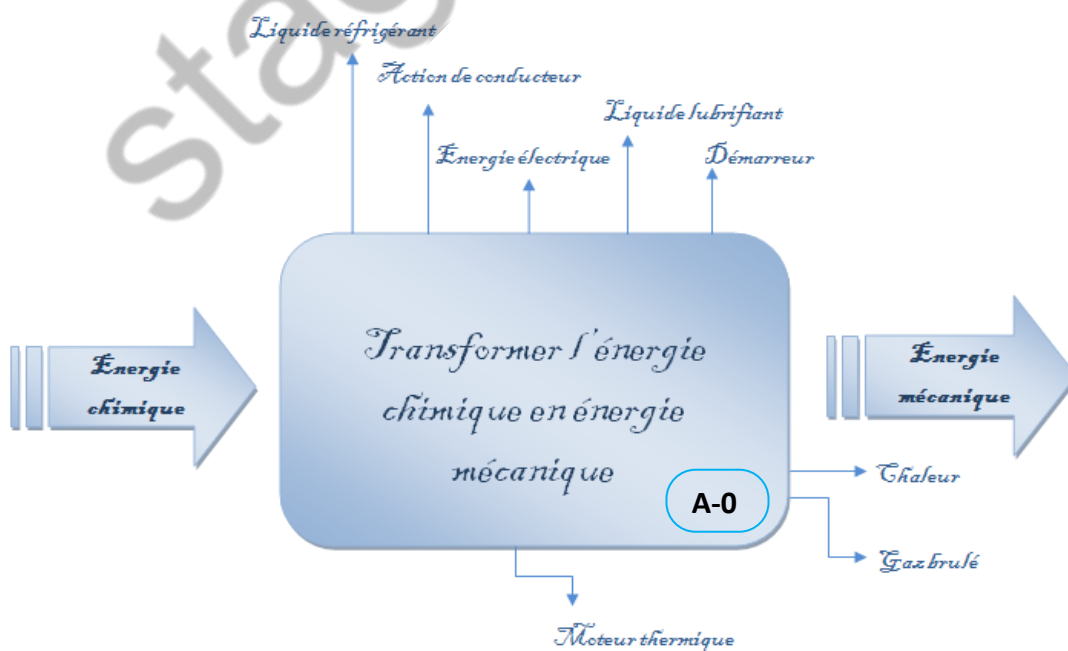
Figure III.2: Cycle moteur 4

Pour effectuer les 4 temps, le vilebrequin effectue 2 tours.

A la phase d'explosion, Dans notre cas d'un moteur diesel, l'air est très fortement comprimé dans un cylindre, on injecte le carburant ce qui déclenche l'explosion (il n'y a pas besoin d'étincelle).

L'ordre d'allumage de ce moteur 6 cylindres est : 1-5-3-6-2-4

### 1.2.2 : Fonction globale :



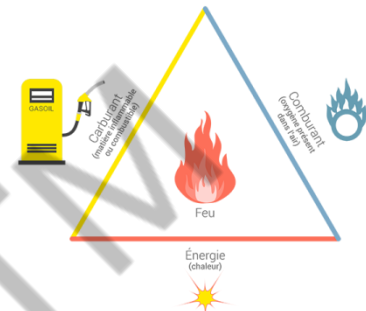
### 1.3 Description de la problématique :

Le bus consomme des quantités inhabituellement importantes d'huile, échappe une fumée anormale, souffre d'une montée en température rapide, et d'une faible puissance sur la route

#### 1.3.1 : La Cause (description de l'existant) :

Pour qu'une combustion puisse se produire, il faut disposer de 3 éléments :

- un carburant (gasoil)
- un comburant (dioxygène de l'air)
- une source de chaleur (étincelle)



*Figure III.3: Triangle du feu*

Ce principe simple est applicable à toutes les combustions. On l'appelle le triangle du feu.

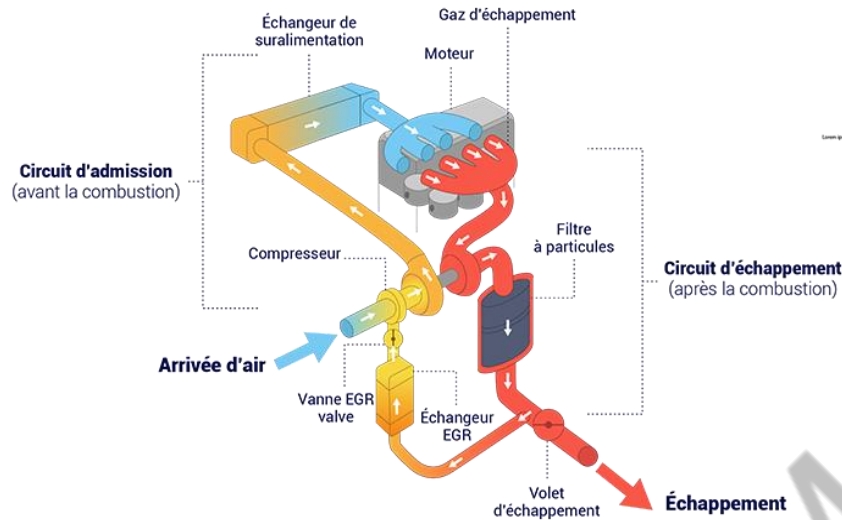
Dans le cas de la combustion contrôlée qui se produit à l'intérieur des cylindres d'un moteur thermique, il est nécessaire de disposer de ces trois éléments.

- Le carburant provient du réservoir et est acheminé à l'intérieur des cylindres par le système d'injection.
- La source d'énergie nécessaire à l'allumage de la combustion est fournie par l'étincelle produite par la bougie à partir de la source d'électricité de la batterie du véhicule.
- Le comburant provient de l'air extérieur au véhicule.
- Pour que la combustion puisse se produire, il est nécessaire de puiser l'air à l'extérieur du véhicule pour le conduire à l'intérieur du moteur. C'est le rôle du circuit d'admission d'air.

Le circuit d'admission d'air remplit trois fonctions principales :

- Il capte l'air à l'extérieur du véhicule
- Il filtre les poussières et les particules indésirables
- Il achemine l'air filtré vers la chambre de combustion





*Figure III.4: Circuit d'admission d'air*

- L'air pollué puisé à l'extérieur arrive jusqu'au filtre à air endommagé qui ne le débarrasse d'aucune des particules poussiéreuses éventuelles.
- Il passe ensuite par un débitmètre qui mesure la quantité et la température de l'air envoyé au moteur, et en informe le calculateur, afin que celui-ci régule le fonctionnement des injecteurs.
- L'air pollué poursuit son chemin jusqu'au turbocompresseur qui est destiné à augmenter les performances du moteur en augmentant la quantité d'air introduite.
- Il arrive enfin au collecteur d'admission qui va le répartir dans chaque cylindre, où ils s'accumulent les impuretés et les particules poussiéreuses non filtrées. Puis, via la soupape d'admission l'air pollué arrive jusqu'au moteur.
- L'air plein des poussières et impuretés est alors mélangé avec le carburant au niveau de la soupape d'admission, pénètrent dans le cylindre où ils sont comprimés et enflammés.
- L'énergie de la combustion force le piston, les particules poussiéreuses pénètrent entre le cylindre et le piston, provoquant leur corrosion

La circulation de l'air n'est pas linéaire, elle comprend des boucles de recirculation de gaz d'échappements (échangeurs EGR) destinées à refroidir et à recycler les gaz d'échappements pour réduire la température régnant à l'intérieur de la chambre à combustion.

### 1.3.2 : Les conséquences :

La défaillance du filtre à air a provoqué la destruction des principales pièces du moteur comme le piston et la chemise piston (cylindre) ainsi les soupapes, et surtout ceux situés au début du collecteur admission



*Figure III.5 : Pièces principaux détruits*

### .14 Objectif atteint :

Le but est de changer les pièces endommagées et d'essayer de trouver des solutions pour réduire l'entrée d'air pollué et de poussière dans les pièces internes du moteur

### .15 Solutions proposées :

Face aux défis auxquels nous sommes confrontés, il est crucial de trouver des solutions efficaces et durables. Pour cela, il est important d'adopter une approche globale qui tienne compte de toutes les dimensions de la problématique. Dans tous les cas, il est nécessaire de privilégier des approches à long terme telle que la maintenance préventive (avec le changement de type de filtre d'air)

## Section 2 : Développement de la solution finale:

### 2.1 Etapes de résolutions de la panne (changement de filtre d'air):

#### 2.1.1 : Rôle de filtre à air :

Le filtre à air est une partie intégrante du moteur de bus. Son rôle est de filtrer l'air injecté qui est nécessaire à la combustion avec le carburant dans les cylindres. Placé avant l'admission d'air du moteur, il va retenir toutes les impuretés qui pourraient encrasser voire endommager le moteur. Trois modèles différents de filtre à air sont présents sur la plupart des véhicules : le filtre à air sec, humide et à bain d'huile. Quel que soit votre modèle de filtre à air, il nécessite d'être changé tous les 25 000 kilomètres environ.

Matériel nécessaire :

- Des gants de protection
- Une boîte à outils
- Un filtre à air neuf
- Un chiffon microfibre



Figure III.6: Filtre d'air à papier

#### 2.1.2 : Etapes de résolutions :

- **Laissez le bus refroidir :** Afin de réaliser cette manœuvre en toute sécurité, il sera nécessaire d'attendre que votre moteur refroidisse si vous venez d'effectuer un trajet. En fonction de sa longueur, attendez entre 30 minutes et 2 heures et demie.
- **Localiser le filtre à air :** Lorsque votre moteur est froid, vous pouvez mettre vos gants de protection et ouvrir votre capot. Ensuite, identifiez le filtre à air qui est présent à côté de l'admission d'air du moteur.

Si vous avez du mal à localiser le filtre à air, n'hésitez pas à consulter le carnet d'entretien de votre autobus. Ainsi, vous serez en mesure de voir son emplacement exact et de connaître le modèle de filtre à air compatible avec votre véhicule (H Factory HA3551).

- **Retirer le filtre à air usé :** Après avoir identifié l'emplacement de votre filtre à air, vous pouvez l'enlever de son boîtier. Pour se faire, il faudra dévisser à l'aide d'un tournevis les vis ainsi que les attaches du boîtier hermétique.  
Cela vous permettra d'accéder au filtre à air rempli d'impuretés et de le retirer de votre bus.
- **Nettoyez le boîtier de filtre à air :** A l'aide du chiffon microfibre, nettoyez en profondeur le boîtier du filtre à air afin d'éliminer les résidus et les impuretés encrassés. Prenez garde à recouvrir le bouchon du carburateur pour ne pas le remplir de poussière.
- **Installer le nouveau filtre à air :** A présent, vous pouvez installer le nouveau filtre à air au sein du boîtier puis revissez l'ensemble des vis retirées. Ensuite, fermez le capot de votre véhicule.
- **Effectuez un test :** Après avoir changé le filtre à air, vous pouvez réaliser un test sur une courte distance afin de vérifier que la combustion se réalise correctement dans votre moteur entre l'air filtré et le carburant injecté.

### 2.1.3 : solution pour le problème de filtre papier :

Afin de se débarrasser complètement du problème du remplacement du filtre d'air en papier et de ses faibles caractéristiques, nous pouvons utiliser un filtre d'air à coton (humide), il suffit de sortir la mousse de son habitacle et de la rincer avec un peu d'eau chaude et de liquide vaisselle. Veillez à essorer la matière sans tordre cette dernière. Laissez sécher naturellement la mousse et remplacez-la dans son habitacle. Si vous prenez soin de cette pièce, vous pourrez la garder un laps de temps indéterminé.

Comparé à un filtre papier classique en papier, les filtres en coton ont de multiples atouts

- Ils ne doivent pas être remplacés tous les 25000 kilomètres. Etant en coton et non plus en papier, le filtre peut être nettoyé et réutilisé de nombreuses fois. Il faut changer cette dernière tous les 50 000 km
- Ils améliorent le rendement et la performance du moteur. En effet, le coton laisse passer 30 à 40% plus d'air qu'un filtre à air en papier ce qui améliore la combustion : moins de consommation, moins d'usure motrice et de meilleures performances pour votre voiture de compétition.
- Ils ne sont pas sensibles à l'humidité (contrairement au papier), ce qui réduit considérablement le phénomène de perte de charge en temps humide, améliorant ainsi le confort de conduite.



*Figure III.7: Filtre d'air à coton*

## **2.2 Deuxième solution est de suivre une approche appliquée concernant la maintenance préventive:**

### **2.2.1 : Qu'est-ce que la maintenance préventive ?**

Appelée également maintenance technique planifiée, la maintenance préventive désigne toute intervention sur un équipement à intervalles réguliers. Elle s'effectue également selon des critères prédéfinis.

Son principal but est de diminuer les risques de panne sur les biens, machines et équipements. Elle vise également à atteindre des objectifs plus généraux. Désormais, la plupart des entreprises cherchent à développer la part des activités de maintenance préventive par rapport à la maintenance corrective ou curative.

### **2.2.2 : Maintenance préventive : quel est son but ?**

Comme nous venons de le mentionner, l'objectif premier d'une politique de maintenance préventive est de réduire le risque de dysfonctionnement. Elle vise également à limiter le nombre et la fréquence des pannes des machines.

À travers ce but, on cherche essentiellement à :

- Vérifier l'état de fonctionnement des équipements industriels

- Assurer le bon fonctionnement et garantir la fiabilité des équipements
- Diminuer la fréquence des arrêts des moyens de production
- Réduire les temps d'arrêt des machines pour réparation ou dépannage
- Optimiser la durée de vie des machines et équipements
- Planifier les interventions de maintenance corrective pour les réaliser les meilleures conditions
- Améliorer la gestion des stocks des pièces de rechange
- Éviter toute consommation superflue d'énergie, de lubrifiant ou de consommables
- Diminuer le budget de maintenance
- Améliorer les conditions de travail des employés
- Réduire, voire éliminer les causes d'accidents graves et les défaillances

### 2.2.3 : Maintenance préventive : quels sont ses différents types, et quelle type qu'on peut suivre ?

Nous trouvons 3 types d'actions de maintenance préventive :

- La maintenance systématique
- La maintenance conditionnelle
- La maintenance prévisionnelle

**On peut choisir la maintenance systématique comme une deuxième solution pour notre étude de cas ;**

Ce type de maintenance est nécessaire d'un point de vue criticité concernant les premières étapes de dégradation sur une pièce d'un équipement. Il peut être effectué à intervalles prédéfinis ou selon un critère d'utilisation. Notons que cela se réalise sans prendre en considération les conditions d'utilisation de la machine. Par exemple, le remplacement le filtre d'air d'un autobus tous les 25000 kilomètres.

Il faut savoir que la maintenance systématique demande une solide connaissance des règles de dégradation. De ce fait, elle doit être effectuée de manière fiable, de façon à éviter une surveillance supplémentaire en dehors des périodes d'inspection. De plus, les techniciens de maintenance

doivent également supprimer tout autre besoin de vérification supplémentaire entre deux interventions.

Ce type de maintenance est effectué sur des équipements ne demandant pas de coûts de changement des pièces élevées. En effet, il comprend principalement :

- Le remplacement de roulements, d'huile, de ressorts, de joints, de résistances, de lampes, de contacts, etc.
- Le réglage des potentiomètres, de tension, de courroie, de la pression, etc.
- Le contrôle de couple de serrage, de niveaux, etc.

#### **2.2.4 : Comment créer un programme de maintenance préventive durable ?**

##### **Définir vos objectifs d'entreprise**

Qu'est-ce que vous attendez pour mettre en place un plan de maintenance préventive des équipements ? Il faut dire que la première étape pour construire un plan efficace est principalement de définir vos objectifs. Si vous souhaitez faire des économies, vous devez vous concentrer sur une maintenance qui considère l'âge de vos équipements. Ce service de maintenance diminue les coûts de main-d'œuvre et prévient les bris.

##### **Définir les paramètres d'action**

De plus, lorsque vous envisagez d'instaurer un plan de maintenance préventive, sachez que plusieurs éléments sont à prendre en considération. En effet, il faut identifier les paramètres d'action avec exactitude pour que votre plan soit le plus efficace possible. Parmi ces paramètres d'action, nous trouvons les interventions :

- Essentielles : ce type d'intervention comprend les maintenances obligatoires, les réglementations des équipements ainsi que les contrôles périodiques des machines et infrastructures.
- D'usage : cela concerne les pannes et les retours des utilisateurs.
- Préconisées : ce qui est recommandé par le constructeur.

Dès que vous avez défini vos paramètres d'action, vous pouvez, par la suite, classer ces interventions par ordre de priorité. Cela s'effectue selon le risque qu'elles représentent.

### **Une équipe qualifiée pour assurer la gestion de la maintenance**

Mettre en place un plan de maintenance, c'est une solution efficace, mais encore faut-il être en mesure de l'appliquer. Il est important d'avoir une équipe qualifiée (technicien de maintenance, responsable maintenance, etc.) pour effectuer des entretiens préventifs et faire l'analyse et la maintenance de vos équipements.

### **Une bonne communication est la clé de la réussite**

Après avoir mis en place un plan de maintenance préventive, il est important de le communiquer à vos employés. En effet, il est essentiel que vos employés soient au courant de ce qui sera réalisé et quand ce sera effectué. Une bonne communication garantit une maintenance fluide et permet d'éviter du travail supplémentaire.

### *Conclusion :*

Le filtre à air est un équipement indispensable pour préserver votre moteur d'un encrassement prématuré. Vérifiez alors sa périodicité de changement au sein de votre carnet d'entretien afin d'éviter que votre moteur ou les pièces le constituant présentent un dépôt important de poussière



## *Conclusion générale*

Ce stage à la société régionale de transport Médenine a été pour moi une belle opportunité. En effet il m'a permis d'avoir une première expérience réelle au sein d'une grande entreprise et de moi encore un peu plus avec le milieu professionnel, ma mission fut très enrichissante d'un point de vue professionnel. En effet outre le fait intégré dans une équipe, d'avoir pu observer les enjeux, les difficultés liées au collectif, j'y ai trouvé nombre de satisfactions et de motivation. Entre autre, j'ai bénéficié d'une grande autonomie et d'une relative grande liberté d'action (libre accès à toutes les données). J'ai pu ainsi allier à la fois les théories sur l'organisation du travail notamment, à la pratique sur le terrain. Ce stage m'a permis d'apprendre sur le terrain comment mener à bien un diagnostic organisationnel. Comment il fallait gérer une mission aussi lourde que celle-là tant sur le plan de la méthode à adopter, de la conduite à mener, des délais à respecter, que de la difficulté de travailler en équipe, et aussi de travailler dans une structure très hiérarchisée.

Stage SRTM