

***Université de Gafsa***

**Institut Supérieur des Sciences Appliquées et de Technologie de GAFSA**

**Département des Engins Lourds**



***Etude approfondis sur:***

***Révision Moteur Volvo L180c suivant les normes de constructions***

Présenté et soutenu par :

***Horcheni Jamel***

En vue de l'obtention de

***Licence en Génie Mécanique***

***Maintenance Des Engins Lourds***

*Sous la Direction de:*

**HAMDI Mohsen**

Encadreur (ISSAT Gafsa)

**AMEUR Najiba**

Co-encadreur (ISSAT Gafsa)

**AJMI Sabeur**

Encadreur (STTMRP)

Soutenu le 00/00/2023

*Devant le jury composé de:*

***Président : Mr. Wissem SIALA***

***Rapporteur : Mr. Soufien SAHBI***

# Dédicaces

*Du plus profond de mon cœur et avec le plus grand plaisir de ce monde,*

*Je dédie ce travail*

*À mon cher père,*

*À ma chère mère,*

*Pour leurs sacrifices, leurs grands amours qu'ils m'ont portés. Pour tout ce qu'ils ont enduré pour satisfaire toutes les sollicitudes en espérant assister à ce jour bien distingué. Que dieu les préserve en bonne santé et longue vie et qu'ils trouvent dans ces modestes mots le témoignage*

*de ma gratitude et ma sincère reconnaissance.*

*À mes sœurs,*

*Qu'ils soient comblés de bonheur, de joie, de félicité et d'épanouissement. J'espère que ma réussite leur donnera du bon courage dans leurs études. À tous les membres de ma grande famille. Recevez ici le témoignage de mon grand respect et reconnaissance, de ma gratitude et de mon profond attachement.*

*Je tiens à remercier mes deux merveilleuses enseignantes*

*Madame **AMEUR Najiba** et mon enseignante, **ELKLAIFIA Afef***

*Merci pour leur soutien continu et leurs encouragements dans les situations les plus difficiles.*

*À tous mes amis*

*Que leurs noms dépassent la capacité d'être cités dans une page, pour leurs amitiés, leurs fraternités et leurs soutiens continus. Qu'ils soient comblés de bonheur, de joie et de succès. Au nom de l'amitié qui nous a réunis et de nos souvenirs inoubliables. Je leurs dédie ce travail qui sera le témoignage de mon amitié et de ma profonde reconnaissance.*

# ***REMERCIEMENTS***

Il me fait grand plaisir de garder ces quelques lignes en signe de gratitude et de reconnaissance à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la concrétisation de ce projet.  
Je tiens à remercier toute l'équipe pédagogique de l'**Institut Supérieur des Sciences Appliquées et de Technologie de Gafsa** et les intervenants professionnels responsables de notre formation en Génie Mécanique pour avoir assuré la partie théorique de ce projet.

Je remercie également **Mr HAMDI Mohsen** et **Mme Ameur Najiba** pour l'aide et les conseils concernant les missions évoquées dans ce rapport, qui m'a admirablement encadré et aidé à surmonter les difficultés et à aller de l'avant à chaque étape de ce travail pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêt qu'il m'a délégué durant ce projet.

Je remercie de même tous les personnels de la **STE TUNIENNE DE TRANSPORT DES PRODUIT MINIERS**, et en particulier **Mr AJMI Sabeur** pour ses temps alloués et ses patienties.

En guise de notre respect et de notre gratitude, nous tenons à remercier Monsieur, le président de jury, pour l'honneur qu'il nous a fait d'accepter de présider le jury de ce stage et aux Messieurs, les Membres de jury, qui nous a fait l'honneur de vouloir accepter de juger ce travail.

Je ne terminerai pas ces propos sans remercier tous les membres de jury qui ont pris de leur temps pour m'écouter et bien vouloir évaluer ce travail.

## *Sommaire*

Introduction Générale .....	1
CHAPITRE N° I .....	3
I.    Introduction .....	4
II.    Historique: .....	4
1.    Les différentes unités : .....	5
2.    Les moyens de transport : .....	5
2.1 Les trains : .....	5
2.2 Les chargeuses : .....	6
2.3 Les dumpers : .....	7
2.4 Les camions : .....	7
IV.    Présentation de la STTPM .....	8
2.    Chargeuse L180c.....	8
3.    Généralités sur le moteur thermique .....	9
V.    Conclusion.....	17
CHAPITRE N° II .....	18
I.    Introduction .....	19
II.    Présentation du moteur .....	19
1.    Spécification techniques de machine CH21 .....	19
2.    Spécification techniques du moteur de CH21 .....	20
3.    Plage de travail économique du moteur .....	20
III.    Révision du moteur .....	22
1.    Réception du moteur .....	22
1.1 Identification des pannes.....	22
2.    Démontage des pièces du moteur.....	24
Chapitre III:.....	39
I.    Introduction .....	40
II.    Assemblage .....	40

1. Couple de serrage moteur: .....	40
2. Etapes d'assemblage .....	46
III.Réglage et suivi sur chantier .....	60
IV.Conclusion .....	61
Conclusion générale.....	62
Résumé.....	63
Annexe .....	64

## *Liste des figures*

Figure 1. Les gisements [1].....	4
Figure 2. Le transport de phosphate entre Gafsa et Sfax [1] .....	6
Figure 3. chargeuse pelleteuse [1] .....	7
Figure 4. dumpers [1].....	7
Figure 5. camions [1] .....	8
Figure 6. Chargeuse VOLVO L180c (CH21) [4] .....	9
Figure 7. fonction du moteur [5].....	10
Figure 8. Vue éclatée d'un moteur à explosion [5] .....	11
Figure 9. caractéristiques moteur [2] .....	15
Figure 10. Temps du moteur thermique [3] .....	17
Figure 11. Courbe portant sur puissance et couple du moteur [6] .....	21
Figure 12. Demander un service [8] .....	23
Figure 13. rapport d'accident d'équipement [8] .....	23
Figure 14. aperçu de carte 1 [8] .....	26
Figure 15. aperçu de carter 2 [8].....	27
Figure 16. aperçu de carter 3 [8].....	28
Figure 17. aperçu de carter 4 [8].....	29
Figure 18. Schéma de serrage transmission moteur [11] .....	41
Figure 19. Amortisseur des vibrations [11] .....	42
Figure 20. Carter de distribution. [11] .....	44
Figure 21. Carter de Volant moteur [11] .....	45
Figure 22. Volant moteur [11] .....	46
Figure 23. Préparation de bloc moteur [5] .....	46
Figure 24. Montage des demi-coussinets supérieurs [5].....	47
Figure 25. Pose de vilebrequin [5] .....	47
Figure 26. Serrage des paliers [5] .....	48
Figure 27. Mesure des jeux [5] .....	49
Figure 28. Mise des joints [5] .....	49
Figure 29. Préparation des chemises [5] .....	50
Figure 30. Montage des chemises .....	50

Figure 31. Préparation des pistons [5] .....	51
Figure 32. bielle/piston [5].....	51
Figure 33. Repose piston/bielle [5].....	52
Figure 34. Guide des segments dans les chemises [5] .....	52
Figure 35. Pose des boulons du volant moteur [11].....	53
Figure 36. Montage des gicleurs d'huile [11] .....	53
Figure 37. Montage de para huile [5].....	54
Figure 38. Montage de volant moteur [5] .....	54
Figure 39. Montage de carter de volant moteur [5] .....	55
Figure 40. Montage de tôle de distribution [5] .....	55
Figure 41. Montage des pignons intermédiaires [5] .....	55
Figure 42. montage de la pompe à huile [5] .....	56
Figure 43. Montage de carter de distribution [5] .....	56
Figure 44. Montage de cadre raidisseur [5] .....	57
Figure 45. Fixation des ressorts [5].....	59

## ***Liste des tableaux***

Table 1: Les principales laveries	10
Table 2:: Eléments fixes d'un moteur	17
Table 3: Eléments mobiles du moteur	18
Table 4: Spécification techniques de machine CH21	24
Table 5: Spécification techniques du moteur de la CH21	24
Table 6:Déduction de la courbe	26
Table 7: Identification des pannes	26
Table 8:Diagnostic	37
Table 9: Demande de prestation	41
Table 10: Couple de serrage moteur	46
Table 11: Couple de serrage des pignons	47
Table 12: Couple de serrage d'amortisseur de vibrations	48
Table 13: Couple de serrage de carter distribution	49
Table 14: Couple de serrage de carter volant.	50
Table 15: Couple de serrage de volant moteur	50
Table 16: Réglage des soupapes	63
Table 17: Taux de réalisation des travaux	64
Table 18: Mesures des pressions	65
Table 19: Caractéristiques de thermostat	65

## **CAHIER DES CHARGES DU PROJET DE FIN D'ETUDES**

### ***TITRE DU PROJET***

Révision Moteur Volvo L180c suivant les normes de constructions

### ***PROMOTEUR***

SOCIETE TUNSIENNE DE TRANSPORTS DE PRODUITS MINIERS.

### ***ETUDIANTS***

- Jamel Horchani

### ***ENCADREURS***

- Mr. Mohsen HAMDI
- Mr. Sabeur AJMI
- Mme Ameur Najiba

### ***TRAVAIL DEMANDE***

- 1 Etude bibliographique.
- 2 Expertise et établissement d'une liste de pièces de rechange.
- 3 Assemblage, réglage Et suivi sur chantier.
- 4 Concluions et Prespectives.

### ***ENGAGEMENT DU STTPM.***

- 1 Assurer un encadrement au niveau industriel pour la suivie du projet.
- 2 Favoriser un local dans la mesure de possible dans la société.
- 3 Fournir les documents nécessaires pour l'étude.

### ***ENGAGEMENT DE L'ISSAT***

- 1 Assurer un encadrement académique.
- 2 Aider les étudiants pour réussir ce travail.

## ***Introduction Générale***

Ce travail se situe dans le cadre de développement d'un projet de fin d'études, il est réalisé suite à une coopération entre ISSAT et la société STTPM (CPG).

Et comme dans chaque industrie développée, le service maintenance à un poids très remarquable, elle contribue de plus en plus à l'amélioration des conditions de travail et assure la fiabilité, la sûreté et la disponibilité des machines. Dans le but de satisfaire les exigences, résoudre les problèmes et assurer la rapidité des opérations.

La STTPM est une société tunisienne de transport des produits miniers qui se trouve à Gafsa. Son activité se base sur l'utilisation des véhicules de transport de phosphate tels que les chargeuses, les camions routiers, les niveleuses, les pelles hydrauliques... Personne ne peut nier le rôle primordial qu'occupent ces engins dans le transport de phosphate. Pour cette raison, on doit bien évidemment s'occuper de ces derniers en assurant un contrôle régulier, une maintenance préventive et au cas de panne, une équipe bien qualifiée doit assurer un bon diagnostic et identifier les causes de ces panne ainsi que les solutions les plus adéquates pendant une durée de temps assez courte et à moindre coût.

Dans le cadre de ce sujet de stage, On va suivre la révision d'un moteur thermique à quatre temps. En effet, notre chargeuse venant de Kef Schfaier est en panne à cause du renflement d'huile au niveau du moteur. Il devient donc nécessaire d'étudier la procédure de révision du moteur tout en suivant des étapes bien déterminées.

Le travail effectué dans le cadre de ce stage va permettre d'étudier les différentes étapes de révision du moteur: La remise en état défini par le cahier des charges initial impose le remplacement des pièces vitales par de pièces d'origine ou des pièces neuves équivalentes ce qui permet la durabilité et la capacité de production de notre société. Ce dernier peut être la meilleure solution que la STTPM cherche, il permet de donner un second souffle à la machine ainsi qu'elle retrouvera ses performances d'origine et une productivité maximale après la remise en état de fonctionnement. L'objectif principal de ce rapport est de surligner l'importance de ce

processus au sein de notre société ainsi qu'améliorer mon expérience professionnelle. Le manuscrit de ce rapport de stage s'articule de la manière suivante:

Le premier chapitre est une revue introductrice à travers laquelle on a présenté notre établissement: la STTPM (La Société Tunisienne de Transport des Produits Miniers),

L'état actuel de la chargeuse CH21 de type L180E est étudié ainsi que l'état de son moteur dans le deuxième chapitre suivi par une expertise et un établissement d'une liste des pièces de rechange de son moteur.

Le troisième chapitre est consacré à la procédure d'assemblage des pièces du moteur étudié ainsi que le contrôle et le suivi sur chantier. Dans cette partie on va suivre comment sont assemblées les différentes pièces du moteur en identifiant le couple de serrage. On finit par le suivi sur chantier, En fait, après avoir effectué la procédure de révision du moteur, on doit s'assurer de son fiabilité par des essais à vide et un suivi sur terrain.

Enfin, une conclusion et perspective de ce travail est présentée.

## ***CHAPITRE N° I***

***ÉTUDE BIBLIOGRAPHIQUE:***

***ÉTAT DE L'ART POUR LA STTPM ET LA  
CHARGEUSE L180c***

## **I. Introduction**

Ce chapitre est une synthèse consacrée à bien expliciter les orientations de notre travail, on procédera de prime à bord à présenter quelques généralités sur la CPG, STTPM et la chargeuse en Question. Ensuite, on présente une revue portant sur les moteurs thermiques en point de vue caractéristiques, fonctionnement et composantes.

## **II. Historique:**

### **➤ La découverte de phosphate :**

C'était en avril 1885, lors d'une prospection dans la région de Metlaoui, partie occidentale du sud du pays, que Philippe THOMAS, géologue amateur français, a découvert des couches puissantes de phosphates de calcium sur le versant Nord de JEBEL THELJA.

A partir de 1896, date de création de « la compagnie de Phosphate et de Chemin de Fer de GAFSA,» une nouvelle activité industrielle des Phosphates a vu le jour dans le pays. Les premières excavations ont commencé dans la région de Metlaoui et vers 1900, 1 Avec une expérience centenaire dans l'exploitation et la commercialisation des phosphates tunisiens, la CPG figure parmi les plus gros producteurs de phosphate dans le monde. Elle occupe le cinquième rang à l'échelle mondiale avec une production actuelle excédant 8 millions de tonnes de phosphate marchand (année 1999).a production de phosphate marchand a atteint un niveau de 200,000 tonnes/ ans.



**Figure 1. Les gisements [1]**

### **III. Les différentes unités et les moyens de transport :**

#### **1. Les différentes unités :**

Les laveries mises en place au CPG selon leur année et milieu de fondation sont groupées dans le tableau suivant :

**Table 1: Les principales laveries [1]**

Sites	Unités de traitement	Début d'exploitation
<i>METLAOUI</i>	<i>4 Unités par lavage 1 Unité de flottation</i>	<i>Les laveries 1,2 et 3 avant 1960 La laverie 4 en 1981 L'unité de flottation en 2007</i>
<i>MDHILLA</i>	<i>4 Unités par lavage 1 Unité de flottation</i>	<i>La laverie 1 en 1953 Les laverie 2 et 3 en 1979 L'unité de flottation en 1999</i>
<i>REDEYEF</i>	<i>1 Unité par lavage</i>	<i>En 1988</i>
<i>MOULARES</i>	<i>2 Unités par lavage</i>	<i>La laverie 1 en 1979 La laverie 2 en 1987</i>
<i>KEF EDDOUR</i>	<i>1 Unité par lavage</i>	<i>En 1991</i>

#### **2. Les moyens de transport :**

Le phosphate brut, acheminé en provenance des carrières par camions, est déchargé dans une aire de stockage. Il est ensuite repris par les chargeuses et les dumpers vers les usines de lavage. Finalement le phosphate marchand est transmet à travers des trains.

##### **2.1 Les trains :**

Dès les premiers mois d'exploitation des phosphates, le colonialisme a réalisé une ligne de chemin de fer reliant les gisements du phosphate au port de Sfax.

En effet l'arrivée à Gafsa (gisements du phosphate) de la première locomotive en provenance de Sfax, c'était le dimanche 18 septembre 1898.

Le branchement de Graiba et Gabes a été fait par le gouvernement Tunisien en 1914. En 1983 la Compagnie des phosphates de GAFSA(CPG) et la Société Nationale du Chemin de Fer Tunisien (SNCFT) ont réalisé une ligne ferroviaire entre Gafsa et Gabes.

Donc on peut dire que la Société Nationale du Chemin de Fer Tunisien (SNCFT) est le seul transporteur du phosphate mais ces dernières années la SNCFT a eu une vision défaillante et n'a pas joué son rôle dans l'amélioration du réseau hérité par la période coloniale (amortissement du locomotive, insuffisance du personnel des moyens matériels...)

La SNCFT n'a pas pu assurer le transport de la moitié de la production des phosphates (qui a été augmentée).

Le transport ferroviaire du phosphate est assuré uniquement par 4 à 8 trains par jour vers les deux destinations Sfax et Gabes (40 wagons de 40 tonnes), la CPG est obligée à recourir au transport par camion à l'aide du moyen de location.



**Figure 2. Le transport de phosphate entre Gafsa et Sfax [1]**

## **2.2 Les chargeuses :**

C'est un engin de chantier sur pneu. Il comporte un godet de grande taille à l'avant, qui peut effectuer un mouvement vertical et pivoter autour de son axe porteur.

Ces engins permettent la pratique de tous types de terrain, et ont une poussée importante vers l'avant.



**Figure 3. chargeuse pelleteuse [1]**

### **2.3 Les dumpers :**

Ces sont des engins de transport, sur pneus, dédiés pour déplacer les grandes quantités de matières grâce à la conception de leurs bennes. Le principal paramètre d'utilisation est la capacité de la benne : 85 tonnes, 170 tonnes, 250 tonnes, etc.....



**Figure 4. dumpers [1]**

### **2.4 Les camions :**

Le camion est un véhicule automobile destiné au transport routier de marchandises. Sur le plan technique, le camion se distingue du véhicule léger, principalement par une charge à l'essieu et des dimensions plus importantes.



**Figure 5. camions [1]**

Il existe d'autres moyens de transport moderne qui facilite le transport de phosphate dans les usines de lavage tel que les convoyeurs à bande.

#### **IV. Présentation de la STTPM**

La Société tunisienne de transport des produits miniers (STTPM) est désormais un établissement à participations publiques soumis à la tutelle sectorielle du ministère de l'Industrie et des PME. C'est le dernier né dans ce domaine. Dotée d'un capital social de 10.000.000 dinars, La STTPM est une société anonyme, créée en 2011 par la CPG, après l'annulation du recours à la sous-traitance. Elle est chargée de transporter le phosphate des carrières d'extraction vers les unités de production et vers les laveries du phosphate brut pour son recyclage ainsi que du chargement du phosphate commercial sur les trains.

#### **2. Chargeuse L180c**

La machine subissant une panne et qu'on va étudier dans ce travail est la chargeuse L180c de marque VOLVO. Dans la partie suivante, certaines de ses caractéristiques sont présentées. La chargeuse Volvo L180c est une machine de production puissante, elle est en même temps dynamique et maniable permettant de manutentionner de plus grands volumes. C'est une chargeuse sur pneus à quatre roues motrices, son moteur est un moteur DIESEL turbo surchargé à six cylindres, quatre temps avec injection directe de type D12C.



**Figure 6. Chargeuse VOLVO L180c (CH21) [4]**

Les ponts avant AV et arrière AR comportent des arbres de roues entièrement suspendues. Avec trains planétaires dans les moyeux. Le pont AV est équipé d'un blocage de différentiel.

Le frein de stationnement et les freins de route sont de type multidisque en bain d'huile, tandis que les freins de route sont incorporés aux moyeux de roues. Le système de direction est hydrostatique avec pompe à pistons axiaux à cylindres variables, assujettie à la charge, et deux vérins hydrauliques (vérins de direction). Vu les conditions pénibles dans lesquelles les chargeuses travaillent ainsi que les facteurs naturels tels que l'humidité, la chaleur, la poussière, la piste non préparée. Le moteur devient sensible face à ces facteurs et nécessite une maintenance soit préventive soit corrective. Dans ce travail, on va s'intéresser à l'étude du moteur de la L180c d'où on va suivre sa révision. On doit tout d'abord mettre l'accent sur ses différentes composantes ainsi que la fonction de chacune.

### **3. Généralités sur le moteur thermique**

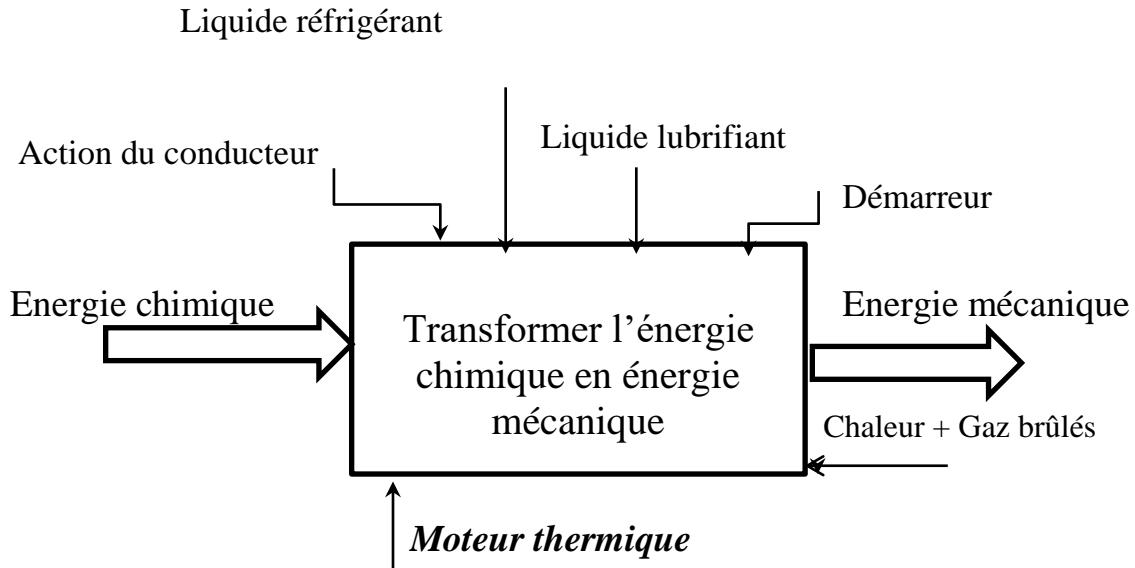
#### **3.1 Définition**

Le moteur de la chargeuse L180c est un moteur à explosion dit aussi moteur thermique. Il est conçu pour transformer l'énergie thermique en énergie mécanique ainsi de transformer le mouvement alternatif en mouvement rotatif par le moyen du système bielle manivelle.

#### **3.2 Fonction globale**

##### **3.2.1 Analyse fonctionnelle.**

La fonction du moteur est de produire une énergie mécanique, en transformant l'énergie chimique grâce à une combustion interne.



**Figure 7. fonction du moteur [5]**

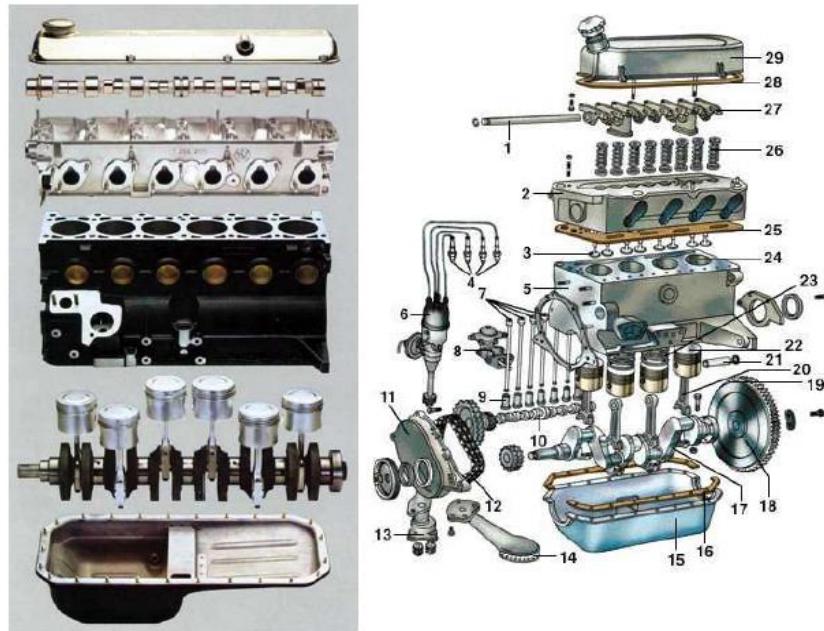
Le moteur thermique reçoit de l'essence, combustible du système d'alimentation carburation. Il réalise une énergie grâce à une compression. Cette combustion est déclenchée par le système d'allumage. Il produit une énergie mécanique disponible au volant moteur. Il rejette des gaz brûlé. Il évacue les calories par son système de refroidissement. Il reçoit le courant électrique haute tension nécessaire à l'allumage.

Le conducteur a une action sur le démarreur. Le moteur reçoit du démarreur l'énergie mécanique nécessaire à son lancement. Il reçoit aussi le lubrifiant nécessaire au fonctionnement de son système de graissage. Le premier problème posé était : convertir l'énergie chimique dans un combustible en énergie calorifique (chaleur), puis convertir cette chaleur en énergie mécanique (travail).

#### ❖ Ses composants

Les éléments les plus importants du moteur Diesel sont classés en deux grands groupes: Eléments fixes et éléments mobiles.

- Architecture générale:



**Figure 8. Vue éclatée d'un moteur à explosion [5]**

1	Axe des culbuteurs	16	Joint de carter
2	Culasse	17	Vilebrequin
3	Souppapes	18	Volant moteur
4	Bougies	19	couronne dentée entraînée par le démarreur
5	Bloc cylindres	20	Bielle
6	Allumeur	21	Axe de piston
7	Tiges de commande des culbuteurs	22	Piston
8	Pompe à essence	23	Segments
9	Poussoirs	24	Cylindre
10	Arbre à cames	25	Joint de Culasse
11	Carter de distribution	26	Ressorts de Souppapes
12	Chaîne de distribution	27	Culbuteurs
13	Pompe à huile	28	Joint de cache culbuteurs
14	Crépine de pompe à huile	29	Cache culbuteurs

On distingue dans un moteur :

- ❖ Les parties fixes.
- ❖ Les parties mobiles

Les parties fixes comprennent principalement :

- ❖ Le bloc moteur ou bloc cylindres.
- ❖ La culasse qui sert de couvercle hermétique à la partie supérieure des cylindres et supportant l'arbre à cames et les soupapes. Les parties mobiles comprennent deux parties principales :
  - L'attelage mobile qui inclut : le vilebrequin, les bielles, les pistons munis de leurs segments.
  - La distribution qui inclut : l'arbre à cames, soupapes et ressorts de rappel, un système de rappel entre le ou les arbres à cames et le vilebrequin constitué d'une ou plusieurs chaînes ou courroies crantées.

Le tableau suivant résume le rôle et la matière de chaque organe fixe du moteur :

**Tableau 2 : Eléments fixes d'un moteur [5]**

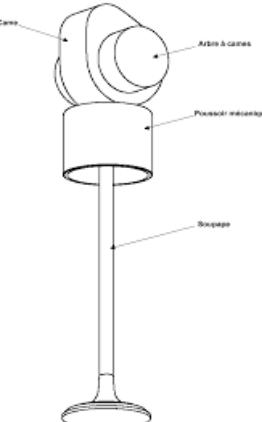
Organes fixes	Matière	Rôle
<b>Bloc moteur</b>	En fonte ou parfois en alliage léger.	C'est la pièce-maîtresse du moteur: le châssis. Il présente le support de tous les organes principaux (piston, vilebrequin,...) et des organes annexes (démarreur, conduits,...).
<b>Les cylindres</b>	En fonte ou parfois en alliage léger.	Ils servent de glissière au piston. Ils contiennent les gaz et permettent leur évolution. Ils déterminent la cylindrée unitaire.
<b>Culasse</b>	En alliage Léger	Il coiffe le bloc cylindre et permet d'évacuer une partie de la chaleur de combustion de gaz. Equipé des soupapes, d'arbre à cames, Chambre de combustion dans lequel se trouvent les orifices d'admission de l'air frais et d'échappement de gaz brûlé. Il contient aussi un réseau de conduit de refroidissement qui communique avec le bloc moteur. Le joint de culasse: est situé entre le bloc et le culasse assurant l'étanchéité.

		Couvre-culasse: monte sur le culasse et remplit la fonction de bloc moteur supérieur du moteur et comprend un bouchon.
<b>Carter d'huile ou carter inférieur</b>	En fonte ou alliage léger	Est fixé sur le bloc moteur, Il sert de réservoir d'huile de lubrification du moteur, il est équipé d'un bouchon de vidange.
<b>Collecteurs d'admission et d'échappement</b>	En métal	Est l'ensemble des tuyaux métalliques qui permettent l'entrée et la sortie de l'air d'admission et de gaz d'échappement.

Pour n'importe quel type de moteur il y a toujours deux grandes familles, organes fixes et organes mobiles tel que le piston, vilebrequin, le piston..... Le tableau suivant résume leurs rôles et leurs métaux de fabrication.

**Table 3: Eléments mobiles du moteur [9]**

Eléments Mobiles	Matière	Rôle	Photo
<b>Piston</b>	En alliage léger mais parfois en fonte.	Son rôle est de Comprimer des gaz frais grâce à la force de la bielle tel que ( $P = F / S$ ). Il est composé de plusieurs parties : la tête, la jupe, l'axe de piston et les segments. Segment pare feu: Empêche le passage de flamme vers le carter d'huile Segment d'étanchéité: Assure le maintien de compression de gaz Segment racleur d'huile: Empêche le remonté d'huile vers la chambre de combustion	

<b>Bielles</b>	En acier forgé à très haute résistance	Transmettre la force du piston au vilebrequin. Elle participe à la transformation du mouvement (alternatif >>> rotatif).	
<b>Vilebrequin</b>	est un arbre en fonte ou en acier forgé guidé en rotation	<p>Transmettre l'énergie mécanique à la distribution et transmission,</p> <p>Les manetons: assurent la liaison des bielles au vilebrequin</p> <p>Tourillons: assurent le guidement de la rotation</p> <p>Canalisations: permet le graissage des paliers</p>	
<b>Arbre à cames</b>		Son rôle est de commander l'ouverture et la fermeture des soupapes, il est synchronisé avec le mouvement de vilebrequin.	 

<b>4 Soupapes</b>		Se situe sur la culasse: Permet l'ouverture et la fermeture des conduites d'admission et échappement: l'entrée de gaz frais et la sortie de gaz brûlé.	
<b>Volant moteur</b>	En fonte grise	Stocker l'énergie cinétique pour adoucir et réguler la rotation du moteur thermique.	

#### 4. Principe de fonctionnement d'un Moteur:

##### 4.1 Caractéristique

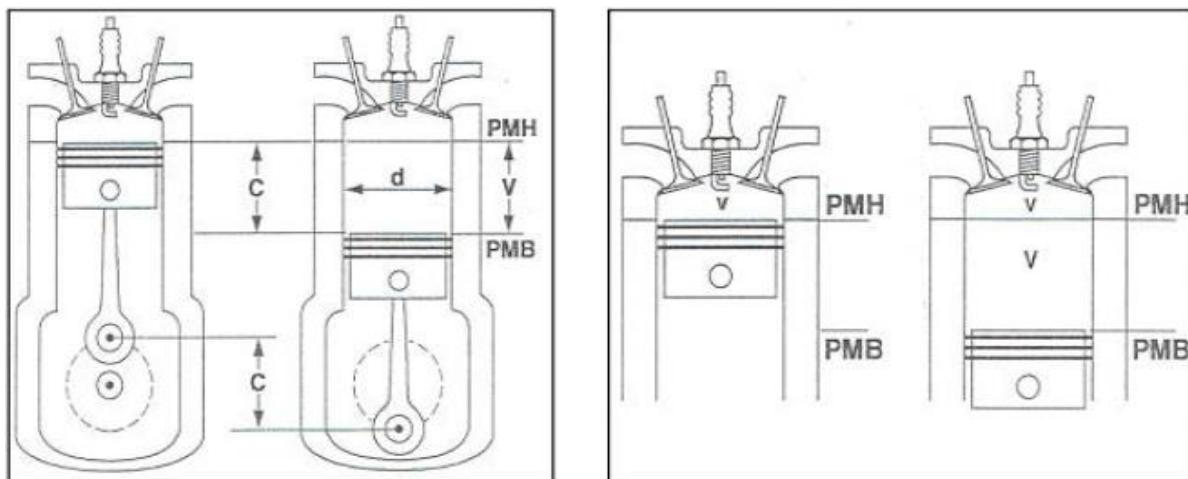


Figure 9. caractéristiques moteur [2]

- **L'alésage:**

L'alésage « d »(en centimètre) est le diamètre intérieur du cylindre

- **La course :**

La course « C »(en centimètre) est la distance parcourue par le piston entre son Point mort Haut (PMH) et son Point Mort Bas (PMB).

- **La cylindrée :**

La cylindrée unitaire « V »(en centimètre cube) est le volume compris dans un cylindre entre la PMH et le PMB.  $V = (\pi \cdot d^2 / 4) \cdot C$

- **La cylindrée totale :**

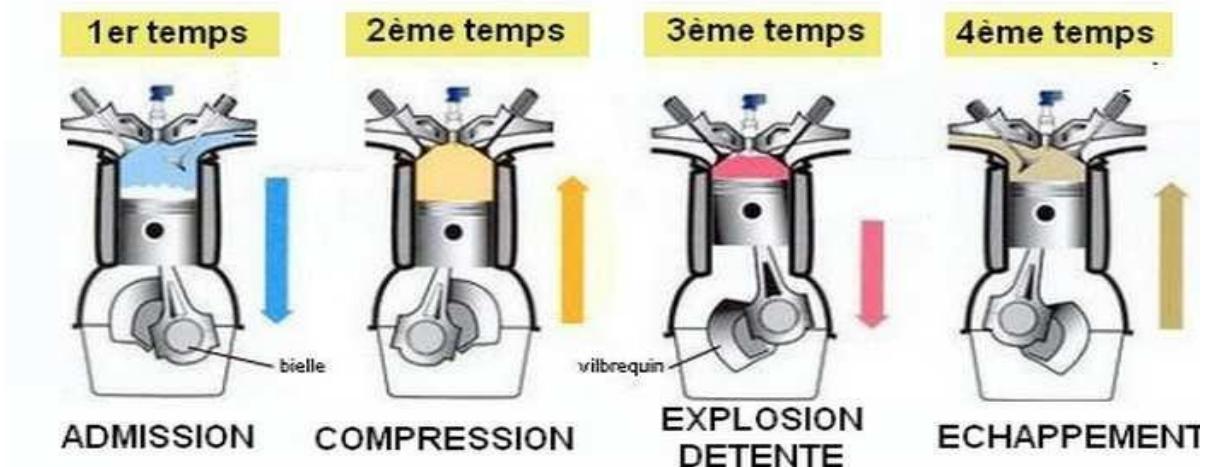
La cylindrée totale « V<sub>t</sub> »(en centimètre cube) est égale à la cylindrée unitaire multipliée par le nombre de cylindres n.  $V_t = V \cdot n$

## 1. Le rapport volumétrique :

C'est le rapport entre le volume total dans le cylindre (quand le piston est au PMB) et le Volume restant quand le piston est au PMH (volume mort ou volume de la chambre de Combustion).

## 4.2 Cycle 4 temps:

Le moteur Diesel est un moteur à combustion interne dont l'allumage est spontané lors de L'injection du carburant, par phénomène d'auto-inflammation lié aux températures élevées Dans la chambre de combustion. Celles-ci sont atteintes grâce à un fort taux de compression permettant d'obtenir une température de 700 à 900 °C. Le cycle Diesel se décompose aussi en quatre temps:



**Figure 10. Temps du moteur thermique [3]**

- **L'admission:** Le piston descend et aspire le mélange d'air frais et de carburant libéré par la soupape d'admission. La soupape d'échappement quant à elle reste fermée. Le vilebrequin se met à tourner. La température dans la chambre de combustion se situe entre 0 et 180°.
- **Compression:** Le piston remonte et comprime le mélange. Les deux soupapes restent fermées. Puis la température dans la chambre de combustion commence à monter (elle se situe entre 180 et 360°).
- **Explosion-détente (combustion-détente) :** Le piston remonte. Le mélange air et carburant explose sous l'effet de la haute température, la force de l'explosion fait redescendre le piston. Les deux soupapes restent fermées et la température dans la chambre de combustion se situe à son point le plus haut de 600 à 800°.
- **Echappement:** Le piston remonte, la soupape d'échappement s'ouvre et libère le mélange brûlant qui s'échappe vers l'extérieur. La soupape d'admission reste fermée et la température dans la chambre de combustion redescend (elle se situe entre 360 et 540°).

## V. Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons présenté une étude bibliographique pour les moyens de transports et présenter la société de STTPM. On a mis l'accent sur le moteur diesel en point de vue composition et fonctionnement afin de pouvoir suivre sa révision.

*Remarque : pour effectuer les 4 temps le vilebrequin effectue 2 tours.*

# **CHAPITRE N° Π**

---

***EXPERTISE ET ETABLISSEMENT D'UNE LISTE DES  
PIECES DE RECHANGE***

## I. Introduction

Cette partie est dédiée à la présentation de notre moteur ainsi que l'expertise et l'établissement d'une liste des pièces de rechange. On commence tout d'abord par la présentation de notre machine en point de vue technique, puis on identifie la panne qui se trouve au niveau du moteur suivi par une expertise et un établissement d'une liste des pièces de rechange.

## II. Présentation du moteur

### 1. Spécification techniques de machine CH21

Chaque machine présente un ensemble des caractéristiques techniques qui la spécifient par rapport aux autres. Dans cette étude, la machine CH21 est présentée. Ses caractéristiques sont classées sur le tableau ci-dessous:

**Table 4: Spécification techniques de machine CH21 [4]**

Moteur	CH24
Marque et modèle	Volvo L180c
N° châssis	V7159
Année de mise en service	2011
Etat actuel	En panne
Date de transfert	21/03/2023
Siège	Kef Schfaier
Panne	Renflement d'huile moteur

## 2. Spécification techniques du moteur de CH21

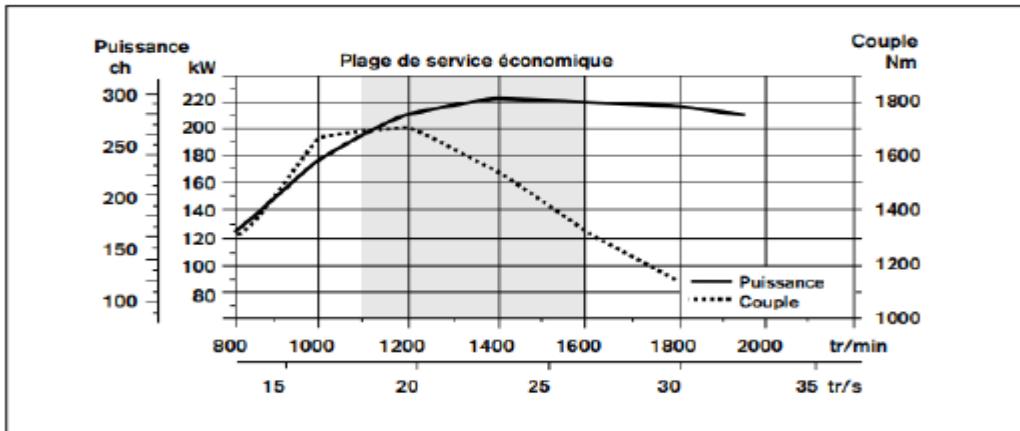
Sur le tableau suivant sont présentées les différentes caractéristiques telles que le nombre de cylindres, le couple, la puissance, le régime ralenti, la consommation du carburant du moteur étudié.

**Table 5: Spécification techniques du moteur de la CH21 [4]**

Moteur de l180E	
Désignation de type	D12C LCE2
Numéro de produit	8188170
Puissance au volant à 23,3 tr/s (1400 tr/min)	200 kW (268 ch) ISO 924
Couple maximum à 20 tr/s (1200 tr/min)	1690 Nm (1246 ft-lbf) ISO 9249
Nombre de cylindres	6
Alésage	131 mm (5,16 in)
Course	150 mm (5,91 in)
Cylindrée, totale	12,13 dm <sup>3</sup> (liter) (740 in <sup>3</sup> )
Ordre d'injection	1-5-3-6-2-4
Consommation de carburant spécifique à 1400 tr/min (23,3 tr/s)	198 g/kWh
Régime ralentie (fréquence, SE201)	11,7 ±0,4 r/s (700 ±25 r/min) (887 ±31 Hz)
Régime accéléré (fréquence, SE201)	34,8 ±0,4 r/s (2085 ±25 r/min) (2641 ±31 Hz)
Couple max: Régime de calage avec convertisseur de couple (fréquence, SE201)	30,2 ±0,6 r/s (1810 ±35 Tr/min) (2294 Hz)

## 3. Plage de travail économique du moteur

Le moteur de la chargeuse L180c est un moteur diesel turbocompressé à 6 cylindres de 12 litres à 4 soupapes par cylindre, arbre à cames en tête et injecteurs-unités à commande électronique. Chemises de cylindre remplaçables humides, guides de soupape remplaçables et sièges de soupape.



**Figure 11. Courbe portant sur puissance et couple du moteur [6]**

- A partie de cette courbe, on a pu déduire les valeurs caractéristiques du moteur.

**Table 6:Déduction de la courbe [5]**

Moteur	Volvo D12C LC E2
Puissance maximale à 23,3 tr/s (1400 tr/min)	221 kW (300 ch)
Couple maximal à 20,0 tr / s (1200 tr / min)	1690 Nm
Plage de travail économique	1100-1600 tr / min

Sachant que:

- **Le régime moteur:** C'est la vitesse de rotation du moteur. Il se mesure en tours par minute.

**Conversion:** 1 tour/min = 1/60 tour/s =  $\pi/30$  rad/s (1 tour =  $2\pi$  rad)

- **Le couple du moteur:** On l'appelle aussi couple maxi ou bien couple de prise directe.

Le couple est une notion plus subtile qui traduit la force que le moteur donne dans son mouvement. C'est un bras de levier. Il se mesure en Newton mètre (N.m) ou en ft-lbf

❖ **Conversion:**  $1 \text{ N.m} = 0,737 \text{ ft-lbf}$

- **La puissance du moteur:** La puissance est le résultat du couple et du régime de moteur.

Elle s'exprime en Watt ou en Chevaux « Cheval-vapeur électrique » soit (ch) tel que:

Puissance (Watt) = Couple (Nm) x Régime (rad/s). La puissance se mesure en CV (Cheval vapeur ou métrique horsepower), en HP (horsepower) ou en W (Watt) tel que:

❖ **Conversion:**  $1 \text{ CV} = 735,5 \text{ W}$

### **III. Révision du moteur**

La révision d'un moteur consiste à la remise en état d'un moteur en changeant les pièces endommagées par d'autres pièces de même référence après démontage et expertise.

#### **1. Réception du moteur**

##### **1.1 Identification des pannes**

La première étape est la réception du moteur, On commence bien évidemment par l'identification des pannes comme montré sur le tableau suivant

**Table 7: Identification des pannes [5]**

<b>Moteur</b>	CH21
<b>Numéro de série</b>	V7159
<b>Type</b>	Chargeuse L180c
<b>Implantation</b>	Parc A
<b>Etat actuel</b>	En panne depuis Mars 2023
<b>Panne</b>	Renflement d'huile moteur
<b>Historique de moteur</b>	Moteur neuf non révisé depuis sa mise en service

En fait, on reçoit le moteur avec un DPS et un rapport d'accident portant sur son état, l'anomalie qui le touche, la date d'arrêt, le nombre des heures de travail.

Nº ٦٩٨٥٥٥		<b>مطلب إسداء خدمة</b>		الشركة التونسية لنقل المواد المتجورة
رقم الطلبية التغیرر		المستلم العنوان	المدة	الموضع : خدمة <input checked="" type="checkbox"/> إصلاح <input type="checkbox"/> 1 بتقدير <input type="checkbox"/> صنع <input type="checkbox"/> 2 بدون تقدير <input type="checkbox"/>
رمز المشروع أو الرقم	ن.ش.ر	ن.ش.ر	المدة	بيان العتاد :
				المؤشر : رقم العتال : CH 21
إضافة المسؤول المستلم				بيان الخدمات المطلوب إنجازها :
الاسم التاريخ التأشيرة		الاسم التاريخ التأشيرة		Newman Hatten
٢٠١٧/١٢/٢٥		٢٠١٧/١٢/٢٥		
إضافة المسؤول عن الاتجار				الوجهة بعد الإنجاز :-
الاسم التاريخ التأشيرة		الاسم التاريخ التأشيرة		الاستلام (تاريخ وتأشيره) (إذ مصال (تاريخ وتأشيره)
بيانات الطلبية				

Figure 12. Demander un service [8]

الشركة التونسية لنقل المواد المتجورة  
المترجم : كلامه المستخدم

تفريير حادث عتاد

الاتجاه :	الموطن الفرعي :
رقم المخزن الفرعي :	الحالة :
التاريخ بداية العمل :	التاريخ النهاية :
التاريخ النهاية :	بيانات العمل :
رقم مطلب إيجاد خدمة :	
سبب التراقبة :	
Newman Hatten	
رقم المصلحة	

Figure 13. rapport d'accident d'équipement [8]

## 2. Démontage des pièces du moteur

En démontage des pièces du Moteur thermique de chargeuse CH21 on a rapport journalier en travail le STTPM, ce rapport est comme l'identité pour les travaux au siens de STTPM pour cela chaque rapport caractérise par le type de panne, date de panne, le matricule et le date de l'entrée dans l'atelier de maintenance sans oublier la description de tâches réaliser.

### RAPPORT JOURNALIER [7]

Travaux Effectués sur le moteur de la chargeuse CH21

Engin	Siège	Panne	Intervention et réparation	Date	Matricule	N° DPS
CH21	Kef Shfaier	Ronflement Moteur	Réception du moteur: avec un rapport d'accident et un DPS	22/03/2023		8550
			Révision de moteur en cours: Démontage des pièces: démontage de la pompe à eau, compresseur, réfrigérant, Démarreur, alternateur, filtres, les collecteurs d'échappement et d'admission. Démontage des culbuteurs et carter d'huile. Démontage de la culasse.	24/03/2023		
			Démontage de la para huile et des tubes de graissage. Démontage de carter volant, carter de distribution, pignons de distribution, arbre à cames. Démontage des bielles, pistons, paliers, vilebrequin. Nettoyages des pièces du moteur	26/03/2023		
			Expertise et commande des pièces de rechange	29 /03/2023		

## RAPPORT JOURNALIER [7]

Travaux Effectués sur le moteur de la chargeuse CH21

Engin	Siège	Panne	Intervention et réparation	Date	Matricule	N° DPS
CH21	Kef Shfaier	Ronflement Moteur	Nettoyage des pièces du moteur: Nettoyage de bloc moteur.	26/03/2023	1165 1172	
			Nettoyage des pièces du moteur: Nettoyage de vilebrequin	26/03/2023	1165 1779 1028-1172	
			Assemblages des pièces motrices : Demi-Coussinets supérieurs, Demi-Coussinets inférieurs, vilebrequin, Serrage des paliers de vilebrequin, Montage des chemises, Montage des pistons /bielles.	27/03/2023	1028 1165 1779 1172	
			Assemblage des pièces moteur: Fixation des gicleurs d'huile, montage de carter volant, para huile, volant moteur.	27/03/2023	1028-1172-1779	
			Révision moteur en cours: Montage de tôle de transmission, Montage des deux pignons intermédiaires, para huile.	28/03/2023	1028/1165/17 79	
			Révision moteur en cours: Montage de l'amortisseur de vibration, carter de distribution, crête, cadre raidisseur, carter d'huile. Montage de la pompe à eau.	29/03/2023	1028 1165 1779	

### IV. . Expertise et établissement d'une liste des pièces de rechange

C'est un examen visuel qui permet d'inspecter et contrôler toutes les pièces du moteur et examiner leurs états (rayures, brûlures, usure, fissures ...) pour éliminer et remplacer les pièces endommagées. Elle se fait en deux étapes: Au cours de démontage des pièces et après lavage et préparation des pièces du moteur. Après avoir fait l'expertise on déduit le problème du moteur.

## 2. Fiche d'expertise

C'est une fiche dans laquelle on présente les différentes composantes à remplacer. Les figures au-dessous présentent plusieurs composants tels que (jeu coussinets, joint torique, jeu de cylindre...)

FICHE D'EXPERTISE				DMM / STTPM	TPE	
<u>بطاقة معاينة</u>						
Type d'engin ou du S/E	CM 2 T			معاينة او التفتيش		
N° de série	Xxxxxxx Mat. no.			الرقم التسلسلي		
Bon de travail N°	125 A. 8019			رقم معاينة		
Numéro d'ordre	نوع المركب	Quantité	Unité	Numéro de désignation	الكمية	الصيغة
1	Joint	0.1	pc	Joint	073676	
2	Réglage échancrure	0.1	pc	=	-	
3	Réglage de carburant	0.2	pc	=	-	
4	Réglage de carburant	0.1	pc	=	-	
5	Joint	0.1	pc	Joint	073674	
6	Réglage échancrure	0.3	pc	=	-	
7	Viseur	0.6	pc	080265		
8	Flexible carburant	0.1	pc	-	-	
9	Joint de châssis	0.3	pc	080367		
10	Hélicoptère Rotor	0.1	pc	-	-	
<b>TOTAL</b>				<b>الصلوة</b>		
رسومات المعاينة				رسومات معاينة التفتيش		
رسومات المعاينة				رسومات معاينة التفتيش		

**Figure 14.** aperçu de carte 1 [8]

La figure 15 présente une fiche d'expertise on présente les différentes composantes à remplacer avec leurs matricule et leur référence, tels que la soupape d'admission et le joint d'étanchéité, tige de soupape.....etc.

FICHE D'EXPERTISE			DMM / ETPM			STTPM	
						<u>بطاقة معاينة</u>	
Type d'engin-pu du S/E	CH 21			نوع الآلة أو المعدة			
N° de série	N° de série			ال رقم التسلسلي			
Bon de travail N°	12542019			رقم الطلاية			
المقدار المطلوب	المقدار المطلوب	الوحدة	الوحدة	الكمية	الكمية	الصيغة	
Total	Total	Unitaire	Unitaire	Nombre	Nombre	Page	
17395794	03	03	jeux chemise de cylindre.	073672			
1746320	06	06	jeux coussinet	-			
20503200	-1	-1	jeux coussinet	-			
12444486	01	01	CATH best valve	-			
2045326	12	12	Soupape d'admission	-			
21507789	24	24	Joint soufflet	073673			
1636309	01	01	Joint etancheite	-			
22339140	01	01	Joint e huile	-			
13845132	01	01	joint torique	-			
12848736	01	01	joint torique	-			
21480376	01	01	Joint etancheite	073674			
1386-232	01	01	Joint torique	-			
426622	-1	-1	Joint	-			
420931	42	42	Joint caoutchouc	-			
395064	-1	-1	joint torique	-			
2483347	-1	-1	Joint	073675			
6170515	01	-1	Gasket	-			
2240503	01	-1	Joint tuyau	-			
12542019	01	-1	Joint etancheite	-			
1644855	01	-1	Joint tuyau	-			
<b>TOTAL</b>						الجملة	
رئيس المختبر			رئيس طاقم التحقيق			رئيس خلية التحليلية	

**Figure 15.** aperçu de carter 2 [8]

Même fiche d'expertise pour la cater 3 et 4 à chaque composant de chargeuse CH21 avec chaque désignation et chaque pièce à remplacer.

FICHE D'EXPERTISE		DMM / STTPM		STTPM	
بطاقة معينة					
Type d'engin ou du S/E	CH 21		معاليه او المعدن		
N° de série			الرقم المطلوب		
Bon de travail N°	125/172073		رقم الشفاعة		
P.Total	العنوان	نوع التسليمة	نوع التسليمة	نوع التسليمة	نوع التسليمة
	1395687	01-01	Sect-Torique	7-062	
	0348984	01-01	Sect-Torique	7	
	8170513	01-01	Sect	7	
	8170514	01-01	Sect	7	
	13347627	01-01	Sect-Plan	7	
	13847624	01-01	Sect-Plan	7-063	
	1509255	01-01	Bagage standard	7	
	20784537	01-01	Sect	7	
	13479639	01-01	Sect	7	
	1695066	01-01	Bagage standard	7	
	30952765	02-02	Bagage standard	7-064	
	21344796	01-01	Vise à arbre	7	
	3095000	01-01	Kit Zalk	7	
	2106121196	01-01	Bagage standard	7	
	18486887	01-01	Plaque métallique	7	
	16620717515	01-01	Sect	7-066	
	166491700	01-01	Bagage standard	7	
	166495328	01-01	Sect	7	
	106865127	01-01	Planche Standard	7	
TOTAL					المدة
رئيس المختبر		رئيس مختبر المختبر		رئيس مختبر المختبر	

**Figure 16.** aperçu de carter 3 [8]

FICHE D'EXPERTISE			DMM / STTPM			STTPM																																																																																																																																																																																									
						<u>بطاقة معاينة</u>																																																																																																																																																																																									
Type d'engin ou du S/E	CH 2.1					مع انتهاء الصلاحية																																																																																																																																																																																									
N° de série						الرقم المكتوب																																																																																																																																																																																									
Bon de travail N°	125A2039					نوع المعاينة																																																																																																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>الرقم</th> <th>العنوان</th> <th>الكمية</th> <th>الوحدة</th> <th>القيمة</th> <th>الوحدة</th> <th>الكمية</th> <th>القيمة</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2M2319</td><td>01 01</td><td>Joint d'échappement</td><td>70058</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20536477</td><td>06 06</td><td>Joint Tongue</td><td>"</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3173368</td><td>06 06</td><td>Washer</td><td>"</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21344776</td><td>14 14</td><td>Vis à co. Rondelle</td><td>"</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>21092243</td><td>01 01</td><td>Boîte d'échappement</td><td>"</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1679370</td><td>02 02</td><td>Bobine d'échappement</td><td>70059</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13023035</td><td>01 01</td><td>Joint Tongue</td><td>"</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>967344</td><td>01 01</td><td>Joint Tongue</td><td>"</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>276134</td><td>06 06</td><td>Pist. BH D Bearing kit</td><td>"</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>154335</td><td>06 06</td><td>VIS</td><td>"</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>23070406</td><td>03 -7</td><td>Mic. bearing kit 205394</td><td>70060</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>15589909</td><td>02 02</td><td>Joint</td><td>"</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13949636</td><td>01 01</td><td>Joint Tongue</td><td>"</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>18460059</td><td>01 01</td><td>Washer 1543890</td><td>"</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13948619</td><td>01 01</td><td>Joint Tongue</td><td>"</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13947687</td><td>01 01</td><td>Joint piston</td><td>70061</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>1547252</td><td>02 02</td><td>Boîte d'échappement</td><td>"</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20314209</td><td>02 02</td><td>Boîte de freinage</td><td>"</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>20313197</td><td>01 -7</td><td>Tubo de la freinage</td><td>"</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>8170519</td><td>01 01</td><td>Joint</td><td>"</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="6">TOTAL</td> <td colspan="2">المبلغ</td> </tr> <tr> <td colspan="4">لجهة المختبر</td> <td colspan="2">رئيس مختبر المعاينة</td> <td colspan="2">رئيس كلية المعاينة</td> </tr> </tbody> </table>								الرقم	العنوان	الكمية	الوحدة	القيمة	الوحدة	الكمية	القيمة	2M2319	01 01	Joint d'échappement	70058					20536477	06 06	Joint Tongue	"					3173368	06 06	Washer	"					21344776	14 14	Vis à co. Rondelle	"					21092243	01 01	Boîte d'échappement	"					1679370	02 02	Bobine d'échappement	70059					13023035	01 01	Joint Tongue	"					967344	01 01	Joint Tongue	"					276134	06 06	Pist. BH D Bearing kit	"					154335	06 06	VIS	"					23070406	03 -7	Mic. bearing kit 205394	70060					15589909	02 02	Joint	"					13949636	01 01	Joint Tongue	"					18460059	01 01	Washer 1543890	"					13948619	01 01	Joint Tongue	"					13947687	01 01	Joint piston	70061					1547252	02 02	Boîte d'échappement	"					20314209	02 02	Boîte de freinage	"					20313197	01 -7	Tubo de la freinage	"					8170519	01 01	Joint	"					TOTAL						المبلغ		لجهة المختبر				رئيس مختبر المعاينة		رئيس كلية المعاينة	
الرقم	العنوان	الكمية	الوحدة	القيمة	الوحدة	الكمية	القيمة																																																																																																																																																																																								
2M2319	01 01	Joint d'échappement	70058																																																																																																																																																																																												
20536477	06 06	Joint Tongue	"																																																																																																																																																																																												
3173368	06 06	Washer	"																																																																																																																																																																																												
21344776	14 14	Vis à co. Rondelle	"																																																																																																																																																																																												
21092243	01 01	Boîte d'échappement	"																																																																																																																																																																																												
1679370	02 02	Bobine d'échappement	70059																																																																																																																																																																																												
13023035	01 01	Joint Tongue	"																																																																																																																																																																																												
967344	01 01	Joint Tongue	"																																																																																																																																																																																												
276134	06 06	Pist. BH D Bearing kit	"																																																																																																																																																																																												
154335	06 06	VIS	"																																																																																																																																																																																												
23070406	03 -7	Mic. bearing kit 205394	70060																																																																																																																																																																																												
15589909	02 02	Joint	"																																																																																																																																																																																												
13949636	01 01	Joint Tongue	"																																																																																																																																																																																												
18460059	01 01	Washer 1543890	"																																																																																																																																																																																												
13948619	01 01	Joint Tongue	"																																																																																																																																																																																												
13947687	01 01	Joint piston	70061																																																																																																																																																																																												
1547252	02 02	Boîte d'échappement	"																																																																																																																																																																																												
20314209	02 02	Boîte de freinage	"																																																																																																																																																																																												
20313197	01 -7	Tubo de la freinage	"																																																																																																																																																																																												
8170519	01 01	Joint	"																																																																																																																																																																																												
TOTAL						المبلغ																																																																																																																																																																																									
لجهة المختبر				رئيس مختبر المعاينة		رئيس كلية المعاينة																																																																																																																																																																																									

Figure 17. aperçu de carter 4 [8]

**ENGIN:** Chargeuse N°: 21 **MARQUE:** VOLVO L180c

**Panne:** Moteur

Les anomalies constatées:

**3. Pistons et chemises usés. [5]**



**4. Coussinets possèdent des rayures. [5]**



## II. Diagnostic

Cette étape sert à chercher les causes probables de la panne au niveau du moteur (soupapes usés, coussinets et pistons, chemises et joints usés) et leur recommandation.

**Table 8:Diagnostic [8]**

Dégâts	Causes probables	Recommandation
Soupapes usés	Les collecteurs d'admissions possèdent de la poussière Mal lubrification et manque d'huile	
Chemises et joints/ Pistons Usés	Mal refroidissement de l'huile motrice. Circuit d'admission non étanche : Entrée de la poussière par le circuit d'admission d'air.	Contrôler le moteur et faire de la maintenance préventive. Contrôler les collecteurs d'admission et d'échappement Contrôler les filtres à air
Coussinets avec des rayures		

## III. Etablissement d'une liste des pièces de rechange et Demande matériels (DM)

- Par la suite, on passe à l'établissement d'une liste des pièces de rechange. Suite au logiciel de VOLVO, et en fonction du type de moteur ainsi que son numéro de série. On choisit les pièces nécessaires et adéquates. Chaque pièce présente une désignation, la référence et la quantité demandée.
- On passe après à l'établissement des bons de matière: Cette étape se fait pour distinguer les pièces disponibles en stock et celles en stock zéro.
- Enfin, on passe à la demande de matériel (DM): On ne commande que les pièces manquantes et les pièces en stock zéro.

Après la réalisation des expertises usuelles sur le moteur, on doit rédiger un rapport détaillé du niveau de rénovation dont la machine a besoin. Dans le but de réaliser cette opération de réparation, La STTPM commande une liste des pièces de rechange pour remplacer les anciennes, la DM comporte le numéro de DM, le numéro de Bon de matières, le numéro de dossier de

commande, l'application, le type d'engin, le numéro de châssis, ainsi que La liste des pièces de rechange demandée.

Ci-dessous est présenté la DM du moteur de la chargeuse CH21.



- La DM sera signé par le gestionnaire de stock pour confirmer le non disponibilité des pièces de rechange.
- La DM sera transféré par la suite vers le service d'approvisionnement pour consulter les fournisseurs.
- Après consultation, le dossier d'achat sera amené de nouveau vers la direction de maintenance et matériel pour avis technique et conformité.

Le tableau suivant récapitule la désignation de pièces et leurs référence avec le champ d'application et le nombre de chaque post (joint torique, soupape, bande d'étanchéité....etc.).

Post e	Désignation	Reference	Application	Application	Qté demandée
01	Jeu chemise de cylindre	VOE 17395194			06
02	Bandé d'étanchéité	VOE 21123014			01
03	Jeu coussinet	VOE 276630			06
04	Jeu coussinet	VOE 20503200			01
05	Soupape d'échappement	VOE 20441945			12
06	Soupape d'admission	VOE 20459326			12
07	Joint de tige de soupape	VOE 21501189			24
08	Joint torique	VOE 20536487			06
09	Mouchons	VOE 3183368			06

10	Vis	<b>VOE 3183368</b>		14
11	Bague d'étanchéité	<b>VOE 21092243</b>		01
12	Bague d'étanchéité	<b>VOE 1677370</b>		02
13	Bague d'étanchéité	<b>VOE 1636309</b>		01
14	Pompe à huile	<b>VOE 22397140</b>		01
15	Joint torique	<b>VOE 13948888</b>		01
16	Joint torique	<b>VOE 13925095</b>		01
17	Joint torique	<b>VOE 13949736</b>		01
18	Joint torique	<b>VOE 967344</b>		01
19	Bague d'étanchéité	<b>VOE 20555696</b>		01
20	Jeu coussinet bielle	<b>VOE 276134</b>		06
21	Vis	<b>VOE 1543035</b>		12
22	Palier de vilebrequin	<b>VOE 2053916</b>		07
23	Kit rondelle butée	<b>VOE 21267844</b>		02
24	Bague	<b>VOE 20381185 06</b>		06
25	Joint	<b>VOE 1556907</b>		02
26	Joint torique	<b>VOE 13960233</b>		01
27	Joint torique	<b>VOE 13949656</b>		01
28	Bague d'étanchéité	<b>VOE 1543896</b>		01
29	Joint	<b>VOE 425622</b>		01
30	Joint torique	<b>VOE 13948610</b>		01
31	Coussin caoutchouc	<b>VOE 420991</b>		42
32	Joint plan	<b>VOE 13947627</b>	CH 21	01
33	Joint torique	<b>VOE 975664</b>		01
34	Bague d'étanchéité	<b>VOE 1547252</b>		02
35	Joint	<b>VOE 7011996</b>		03
36	Bandé d'étanchéité	<b>VOE 20714247</b>		02
37	Joint	<b>VOE 20489341</b>		01
38	Joint	<b>VOE 8170515</b>		01
39	Raccord tuyau	<b>VOE 1677855</b>		01
40	Bandé d'étanchéité	<b>VOE 1547254</b>		02
41	Tube de refroidissement	<b>VOE 20713197</b>		01
42	Raccord tuyau	<b>VOE 8170513</b>		01
43	Joint	<b>VOE 8170514</b>		01
44	Joint torique	<b>VOE 975687</b>		01
45	Joint torique	<b>VOE 948980</b>		01
46	Bandé d'étanchéité	<b>VOE 1544710</b>		01
47	Joint	<b>VOE 8170519</b>		01
48	Joint	<b>VOE 8149301</b>		01
49	Bandé d'étanchéité	<b>VOE 1547254</b>		02
50	Joint	<b>VOE 8170514</b>		01
51	Bandé d'étanchéité	<b>VOE 1547252</b>		01
52	Joint plan	<b>VOE 13947627</b>		01
53	Joint torique	<b>VOE 975664</b>		01

54	Turbo compresseur	<b>VOE 11423175</b>			01
55	Joint plan	<b>VOE 13947624</b>			01
56	Bague d'étanchéité	<b>VOE 469601</b>			01
57	Joint	<b>VOE 4250643</b>			01
58	Bague d'étanchéité	<b>VOE 1547255 01</b>			01
59	Joint	<b>VOE 420641</b>			01
60	Joint	<b>VOE 20784537</b>			01
61	Joint	<b>VOE 3979639</b>			02
62	Bague d'étanchéité	<b>VOE 1542781</b>			01
63	Bague d'étanchéité	<b>VOE 1675066</b>			04
64	Bague d'étanchéité	<b>VOE 20551483</b>			02
65	Bague d'étanchéité	<b>VOE 20852765</b>			02
66	Conduit carbura	<b>VOE 20440735</b>			01
67	Flexible de carburant	<b>VOE 11423238</b>			01
68	Tuyau de carburant	<b>VOE 3183366</b>			01
69	Tuyau de carburant	<b>VOE 3155026</b>			01
70	Joint	<b>VOE 7011996</b>			10
71	Kit joint étanchéité	<b>VOE 276935</b>			06
72	Joint	<b>VOE 8170534</b>			01
73	Vis	<b>VOE 1677283</b>			06
74	Vis à embase	<b>VOE 21344774</b>			06
75	Joint	<b>VOE 11127393</b>			01
76	Joint	<b>VOE 3964833</b>			01
77	Produit étanchéité	<b>VOE 117135114</b>			03
78	Kit Joint	<b>VOE 3099100</b>			01
79	Capture	<b>20700060</b>			01

[10]

Pour assurer la révision du moteur, on ne demande seulement les pièces de rechange endommagées, mais aussi on demande une prestation à travers laquelle on cherche à rectifier certaines organes du moteur (le vilebrequin, les bielles, bloc). Ceci se fait chez un tourneur. Le tableau ci-contre présente l'ensemble des services qu'on a demandé avec numéro de post et le type et le matricule d'engins avec la quantité.

**Table 9: Demande de prestation (voir annexe) [10]**

Poste	Désignation	Application	Quantité
<b>1</b>	Démontage des chemises	<b>CH21</b>	<b>06</b>
2	Contrôle de bloc		<b>01</b>
<b>3</b>	Equilibrage des bielles		<b>06</b>
<b>4</b>	Confection de bague vilebrequin		<b>01</b>
<b>5</b>	Polissage vilebrequin		

#### IV. Bordereaux d'envoi

Après avoir demandé les pièces nécessaires, on suit la situation de la commande et l'arrivée des pièces qui viennent soit ensemble ou partiellement. Suite à la DM numéro 55, on a pu poursuivre les étapes en se basant sur les bordereaux suivantes.

BORDEREAU D'ENVOI			
<b>Expéditeur: Magasin STTPM Gafsa</b>			
<b>Destinataire: Parc A</b>			
Désignation	Quantité	Référence	Date d'entrée
Bandé d'étanchéité	01	21123014	28 /02/2023
Joint torique	06	20536487	
Manchon	06	3183368	
Vis à embarre	14	21344776	
Bague d'étanchéité	01	21092243	
Bague d'étanchéité	02	1677370	
Joint torique	01	13925095	
Joint torque	01	967344	
Big Bearing	06	276134	
Vis	06	1543035	
Main Bearing	07	23070440	
Joint	02	1556907	
Joint torique	01	13948610	
Manchon	01	17460059	
Joint torique	01	13948610	
Joint plan	01	13947627	
Bague d'étanchéité	02	1547252	
Bandé d'étanchéité	02	2071247	
Tube de refroidissement	01	20713197	
Joint	01	8170514	
Joint torique	01	975687	
Joint torique	01	948980	

*[10]*

**BORDEAU D'ENVOI****Expéditeur: Magasin STTPM Gafsa****Destinataire: Parc A**

Désignation	Quantité	Référence	Date d'entrée
Joint	01	8170519	
Joint	01	8170514	
Joint plan	01	13947627	28/02/2023
Joint plan	01	13947624	
Bague d'étanchéité	01	1547255	
Joint	01	20784537	
Joint	02	3979639	
Bague d'étanchéité	04	1675066	
Bague d'étanchéité	02	20852765	
Vis à embase	06	21344774	
Kit Joint	01	3099100	
Fut à huile	01	15w40 (Atelier)	
Bague	01	421158	
plaque	01	11030271	
Joint	01	20712545	
Bague	01	471708	
Joint	01	13947281	
Flexible	01	865127	

[10]

**BORDEREAU D'ENVOI****Expéditeur: Magasin STTPM Gafsa****Destinataire: Parc A**

Désignation	Quantité	Référence	Date d'entrée
Jeu chemise de cylindre	03	17395194	
Jeu de coussinet	06	276630	
Jeu de coussinet	01	20503200	
ExHaust	01	20441486	
Soupape	12	20459326	
Joint tige	24	21501189	
Bague d'étanchéité	01	1636309	
Parahuile	01	22397140	
Joint torique	01	13948888	
Joint torique	01	13949736	
Bague d'étanchéité	01	21780376	
Joint torique	01	13960233	
Joint torique	01	425622	
Coussin Caoutchouc	42	420991	
Joint torique	01	975664	
Joint	01	20489341	
Gasket	01	8170515	
Raccord	01	1677855	
Raccord	01	8170513	
Bague d'étanchéité	01	1544710	

[10]

**BORDEREAU  
D'ENVOI**

Expéditeur: Magasin STTPM Gafsa

Destinataire: Parc A

Moyen de transport:

Chauffeur:

Désignation	Quantité	Référence	Date d'entrée
Jeu chemises de cylindre	03	7395194	17/04/2023
Kit Rondelles Butée	01	1948261	

**[10]**

- Dès qu'on reçoit toutes les pièces, on commence directement l'assemblage.

## V. Conclusion

Ce chapitre est structuré en parties: Dans un premier temps, on a introduit l'engin étudié à savoir la chargeuse sur pneu CH21 de Kef Shfaier en point de vue caractéristiques, spécification techniques et structure. En effet cet engin trouve une application vu son satisfaction aux besoins des clients. De cette part certains de ses organes deviennent plus sensibles face à l'usure, poussière et aux conditions de travail pénibles.

En second lieu, on s'est intéressé plus particulièrement à la panne qui agit clairement sur son performance et provoque son arrêt, c'est le renflement du moteur. La révision de ce moteur se faisait au niveau du parc A d'où on a mis l'accent sur les causes probables de la panne. On a fait une expertise suite à laquelle on a identifié les différentes pièces endommagées et celle qui vont être de nouveau utilisées. Suite à cette expertise on a établi une liste des pièces de rechange.

# Chapitre III:

---

*Assemblage, réglage*

*Et suivi sur chantier*

## I. Introduction

Ce chapitre vise à suivre la révision du moteur en présentant en premier lieu l'assemblage, Dans un second lieu, on suit le réglage et le contrôle sur chantier.

## II. Assemblage

Un assemblage est un procédé permettant de lier entre elle plusieurs pièces pour former un ensemble.

### 1. Couple de serrage moteur:

Un couple de serrage correspond à la force que l'on doit appliquer à un écrou pour assembler deux pièces ensemble. On présente tout d'abord le couple de serrage de ce moteur Avec le plusieurs étape sur les pièces.

**Table 10: Couple de serrage moteur [10]**

	Couple de serrage
Silentbloc de moteur avant, bloc-cylindres (M14)	<b>175 Nm (129 lbfft)</b>
Silentbloc de moteur avant, traverse (M12)	<b>85 Nm (62,7 lbfft)</b>
Silentbloc de moteur arrière, carter de volant (M16)	<b>245 Nm (180 lbfft)</b>
Silentbloc de moteur arrière, coussin en caoutchouc: Étape1 Étape2	<b>170–180 Nm (125,4–132,1 lbfft)</b> <b>255 Nm (188,1lbft ft)</b>
Palier de vilebrequin: Étape1 Étape2	<b>150 ±20 Nm (110,6 ±15 lbfft)</b> <b>120° ±5°</b>
Chapeaux de paliers de bielle Étape1 Étape2	<b>150 ±25 Nm (111 ±18 lbfft)</b> <b>90° ±3°</b>
Vis, buse de refroidissement de piston	<b>24 Nm (17,7 lbfft)</b>
Boîtier de thermostat Étape 1 Étape2	<b>10Nm (7,4lbfft)</b> <b>30Nm (22lbftft)</b>

Toutes les vis doivent être serrées selon l'étape 1 avant d'être serrées selon l'étape 2.

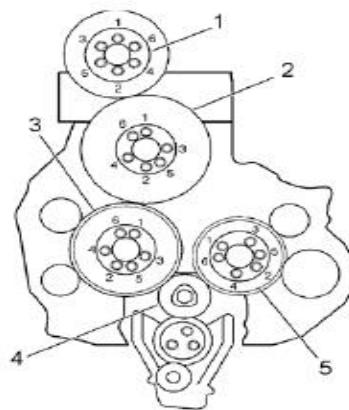
- **Les pignons**

Cinq pignons de transmission mouvement en moteur, et chaque pignon plusieurs étapes le couple de serrage.

**Table 11: Couple de serrage des pignons**

Nombre d'étape	Couple serrage
<b>1- Pignon, arbre à cames</b> Étape 1: Étape 2:	<b>35 ±3 Nm (26 ±2 lbfft)</b> <b>90° ±5°</b>
<b>2- Pignon fou réglable</b> Étape 1: Étape 2:	<b>15 ±3 Nm (11 ±2 lbfft)</b> <b>120° ±5°</b>
<b>3- Pignon fou</b> Étape 1: Étape 2:	<b>15 ±3 Nm (11 ±2 lbfft)</b> <b>120° ±5°</b>
<b>4- Pignon vilebrequin</b> Étape 1:	<b>645±25 Nm (447 ±18 lbfft)</b>
<b>5- Pignon fou</b> Étape 1: Étape 2:	<b>15 ±3 Nm (11 ±2 lbfft)</b> <b>120° ±5°</b>
<b>Tôle de transmission</b>	<b>33 Nm (24,3 lbf ft)</b>

- **Remarque :** le système de transmission comprend l'ensemble des mécanismes situés entre le moteur et les roues motrices.



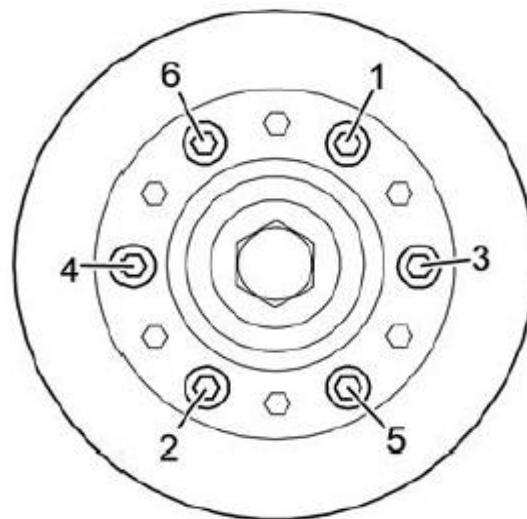
**Figure 18. Schéma de serrage transmission moteur [11]**

- **Amortisseur des vibrations :**

- ✓ Un amortisseur des vibrations, également connu sous le nom d'amortisseur ou de dumper, est un dispositif utilisé dans les moteurs à combustion interne pour réduire les vibrations indésirables.
- ✓ Après le compléter de montage Amortisseur des vibrations, nous l'utilisons deux étapes de couple de serrage. (Suivi les tableaux)

**Table 12: Couple de serrage d'amortisseur de vibrations [11]**

Nombre d'étape	Couple serrage
Étape 1	<b>20 Nm (14,8 lbf ft)</b>
Étape 2	<b>90°</b>



**Figure 19. Amortisseur des vibrations [11]**

- **Carter de distribution**

Le carter de distribution est une composante du moteur d'un véhicule qui abrite le système de distribution. Il est situé du côté du moteur et est généralement en métal pour assurer sa solidité et sa résistance.

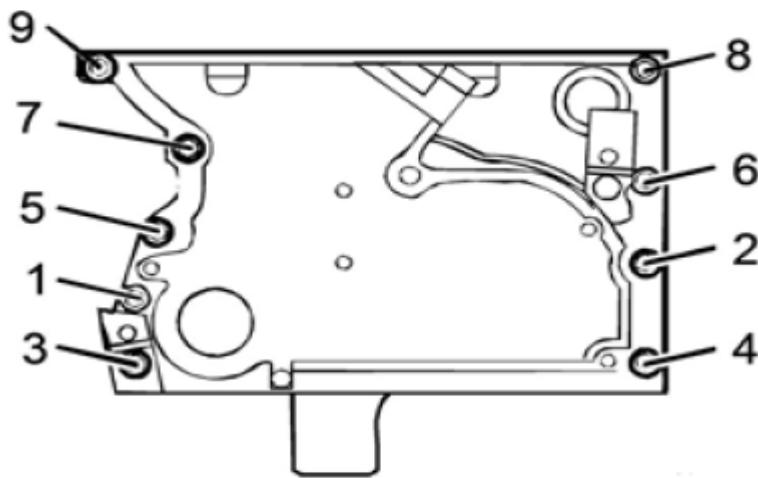
**Nb:** Le carter de la courroie dentée met la courroie à l'abri des influences extérieures. Il permet donc de protéger le système de distribution des poussières.

- ✓ Lors de l'installation carter distribution, nous utilisions peut-être couple serrage.  
(Suivi le tableau).

**Table 13: Couple de serrage de carter distribution [11]**

Carter distribution	Couple serrage
M8	$24 \pm 4$ Nm ( $18 \pm 3$ lbf)
M10	$48 \pm 8$ Nm ( $35 \pm 6$ lbf)

- Pièce en tôle emboutie ou en aluminium coulé, qui recouvre les pignons ou la chaîne ou la courroie de distribution, en avant du moteur.

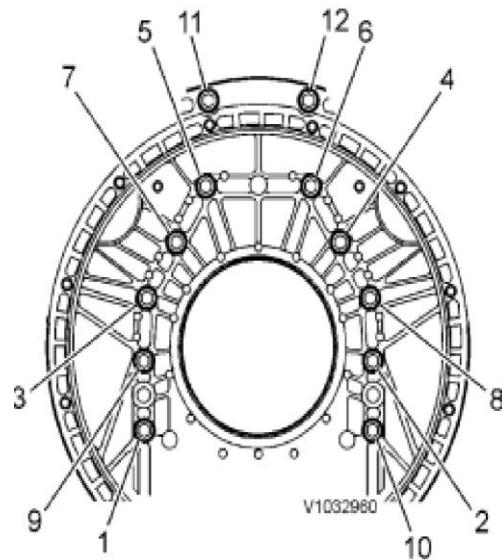


**Figure 20. Carter de distribution. [11]**

- **Carter volant moteur.**
- ✓ Carter volant moteur est un boîtier protecteur qui recouvre le volant moteur et abrite souvent le mécanisme d'embrayage. Il joue un rôle crucial dans la protection du volant moteur et dans le bon fonctionnement du moteur et de la transmission.
- ✓ La fixation le volant moteur sur d'embrayage, nous l'utilisons un couple de serrage suivent le tableau :

**Table 14: Couple de serrage de carter Volant. [11]**

Nombres d'étape	Couple serrage
Une seule étape	<b>140 Nm (103 lbf ft)</b>



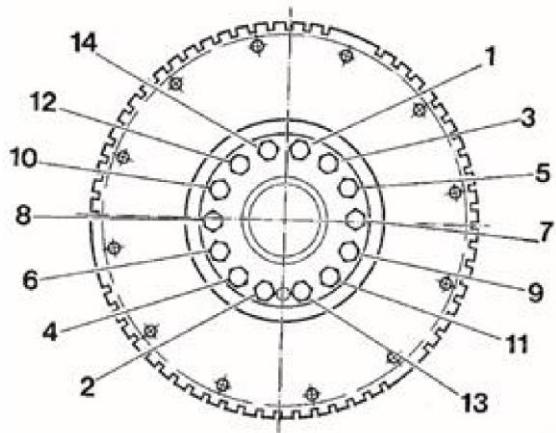
**Figure 21. Carter de Volant moteur [11]**

- **Volant moteur :**

- Le volant moteur est un composant essentiel dans un véhicule équipé d'un moteur à combustion interne. Il est généralement situé à l'arrière du moteur, côté de la transmission. Le volant moteur a plusieurs fonctions importantes.
- Le serrage de volant moteur nous ne réinstallons pas l'ancienne vis à l'aide couple serrage (suivent le tableau).

**Table 15: Couple de serrage de volant moteur [11]**

Les vis ne doivent pas être réutilisées	
Etape1	$60 \pm 5 \text{ Nm (44,3 lbfft)}$
Etape2	$60^\circ \pm 5^\circ$



**Figure 22. Volant moteur [11]**

## 2. Etapes d'assemblage

Après nettoyage et séchage des pièces, on se prépare pour l'assemblage. En fait, on doit assurer cette étape dans un milieu propre et on doit respecter les valeurs des couples de serrage qu'on a indiqué précédemment. Les étapes à suivre sont les suivantes:

- Démonter les paliers.



**Figure 23. Préparation de bloc moteur [5]**

Ensuite en passe à l'étape suivante pour le montage de demi-coussinets supérieurs qui

- Introduire les demi-coussinets supérieurs et la cale latérale sur le bloc.
- Graisser les demi-coussinets.



**Figure 24. Montage des demi-coussinets supérieurs [5]**

*Puis :*

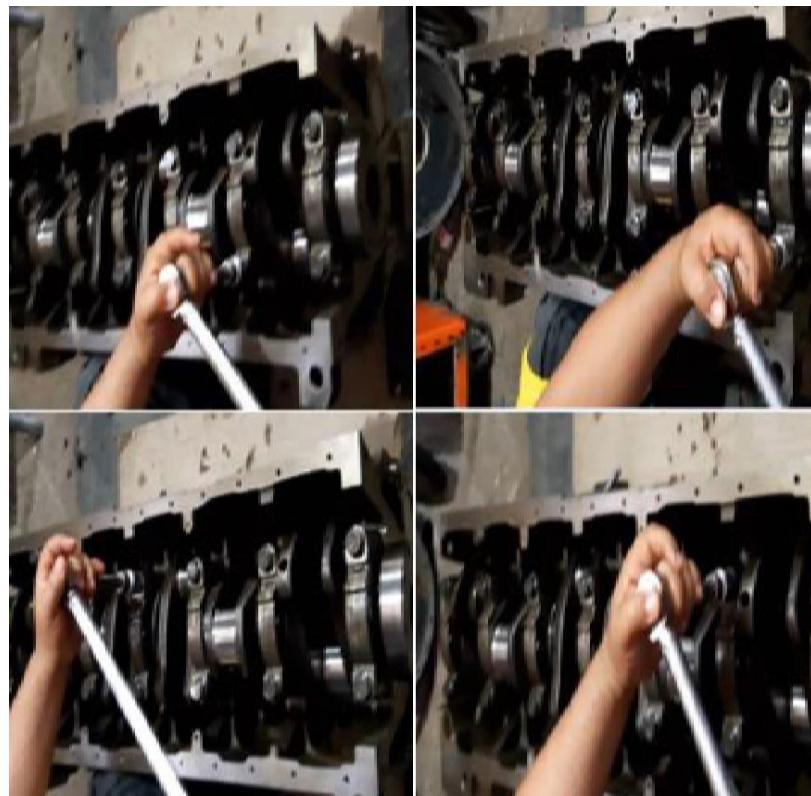
- Poser le vilebrequin huilé en respectant la position du volant moteur de telle sorte qu'elle soit du côté arrière.



**Figure 25. Pose de vilebrequin [5]**

Suite à l'étape précédente on va faire comme suit :

- Introduire les demi-coussinets inférieurs et la cale latérale et les placer sur le bloc moteur en respectant l'ordre des paliers.
- Poser les paliers.
- Introduire les vis des paliers.
- Serrer les paliers en respectant le couple de serrage (en deux étapes) à l'aide d'une clé dynamométrique.



**Figure 26. Serrage des paliers [5]**

- Après avoir serré les paliers de vilebrequin, on doit faire tourner le vilebrequin pour s'assurer qu'il tourne librement sans aucun point dur. Le serrage des paliers se fait de l'intérieur vers l'extérieur ou en escargot.
- Mesure de jeu latérale par l'intermédiaire d'un comparateur à cadran.

- On doit respecter le jeu entre le diamètre intérieur de ligne d'arbre et le diamètre de tourillon de vilebrequin



**Figure 27. Mesure des jeux [5]**

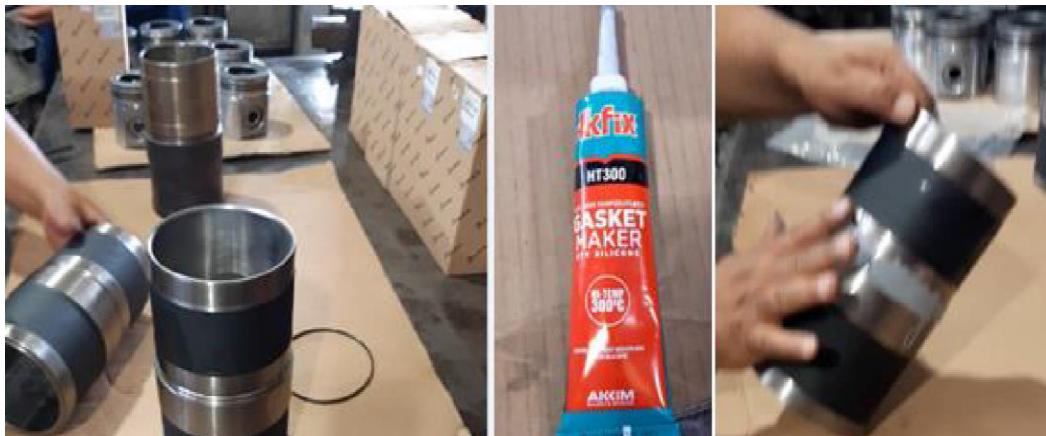
- Préparer les chemises.
- Mettre les joints dans leurs chemises.



**Figure 28. Mise des joints [5]**

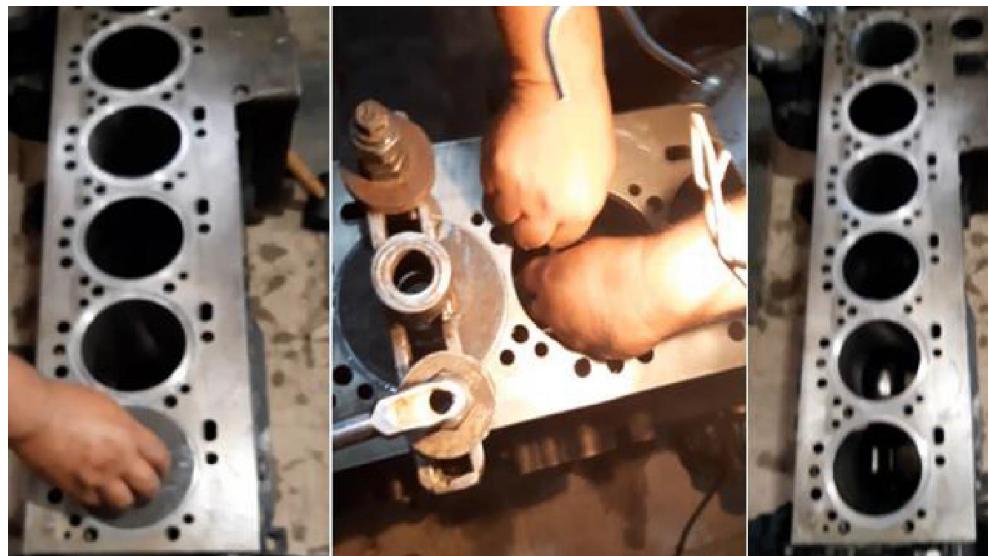
Après de préparer les chemises on va :

- Graisser les chemises.



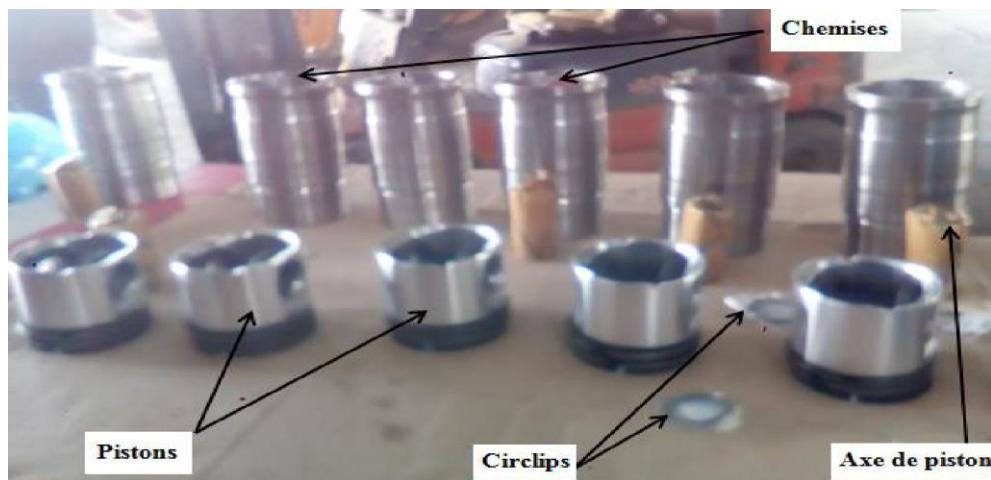
**Figure 29. Préparation des chemises [5]**

Suivant le graissage on introduire les chemises dans le bloc moteur et le nettoyer



**Figure 30. Montage des chemises**

- Préparer les pistons et les bielles.



**Figure 31. Préparation des pistons [5]**

Puis assembler le piston et la bielle par l'intermédiaire de l'axe de piston et des circlips.



**Figure 32. bielle/piston [5]**

- Monter les jeux de segment dans les pistons.
- Faire le tierçage des segments.
- Tourner le moteur en position horizontale, Huiler le piston et contrôler que les coupes des segments sont décalées les unes par rapport aux autres.
- Reposer le piston et la bielle avec la flèche et le repère avant face à l'avant, contre le pignon de distribution.



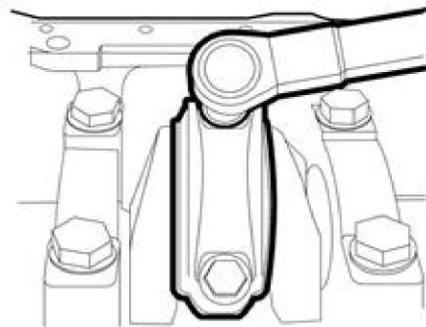
**Figure 33. Repose piston/bielle [5]**

On utilise le compresseur de segment de piston pour guider les segments dans les chemises de cylindre. Les segments d'étanchéité se trouvent dans un évidement rectangulaire à l'extrémité supérieure des chemises de cylindre. Le segment d'étanchéité est simplement placé lors du montage dans l'évidement prévu à cet effet. Ultérieurement, il est maintenu en position par la culasse.



**Figure 34. Guide des segments dans les chemises [5]**

- Introduire l'ensemble bielle/piston dans les cylindres en respectant l'ordre et le numéro des bielles sur les manetons de vilebrequin (1 et 6, 2 et 5, 3 et 4).
- Poser les chapeaux de bielle.
- Contrôler que la bielle et le chapeau de bielle sont marqués du même numéro.
- Reposer deux boulons du volant moteur comme contre prise pour tourner le vilebrequin comme montré ci-contre.



**Figure 35. Pose des boulons du volant moteur [11]**

- Tourner le vilebrequin jusqu'à ce que les pistons 1 et 6 soient en position basse.
- Serrer les chapeaux du piston 1 et 6.
- Répéter la procédure pour les chapeaux restants c'est-à-dire on fait tourner le vilebrequin de telle sorte que les deux bielles 2 et 5 soient au-dessous puis on serre les chapeaux des bielles. De même, on répète la procédure pour les pistons 3 et 4.
- Après serrage des bielles, on mesure les jeux latéraux de chaque bielle, on fait tourner le vilebrequin pour s'assurer de non coincement.
- Mettre les gicleurs d'huile pour garantir un bon graissage de vilebrequin.



**Figure 36. Montage des gicleurs d'huile [11]**

- Monter le carter de volant selon le couple de serrage donné par le constructeur.
- Fixer le para huile.

L'outil d'installation est lubrifié, ce qui empêche l'endommagement des lèvres du joint par les cannelures, les rainures de clavette et les arbres non chanfreinés.



**Figure 37. Montage de para huile [5]**

- Monter le volant moteur en respectant le couple de serrage et l'ordre des vis



**Figure 38. Montage de volant moteur [5]**

Positionner le nouveau volant moteur et insérer les vis à la main. Le serrage des vis fait à l'aide d'un cliquet classique jusqu'à ce qu'elles soient toutes en appui.

Après Monter le carter de volant moteur :



**Figure 39. Montage de carter de volant moteur [5]**

- Monter la tôle de distribution en respectant le couple de serrage.



**Figure 40. Montage de tôle de distribution [5]**



**Figure 41. Montage des pignons intermédiaires [5]**

Monter les pignons de distribution intermédiaires selon les couples de serrage indiqués par le constructeur et Vérifier les jeux axiaux et les jeux d'engrainement des différents pignons (Voir couple de serrage) en termine de monter la pompe à huile.



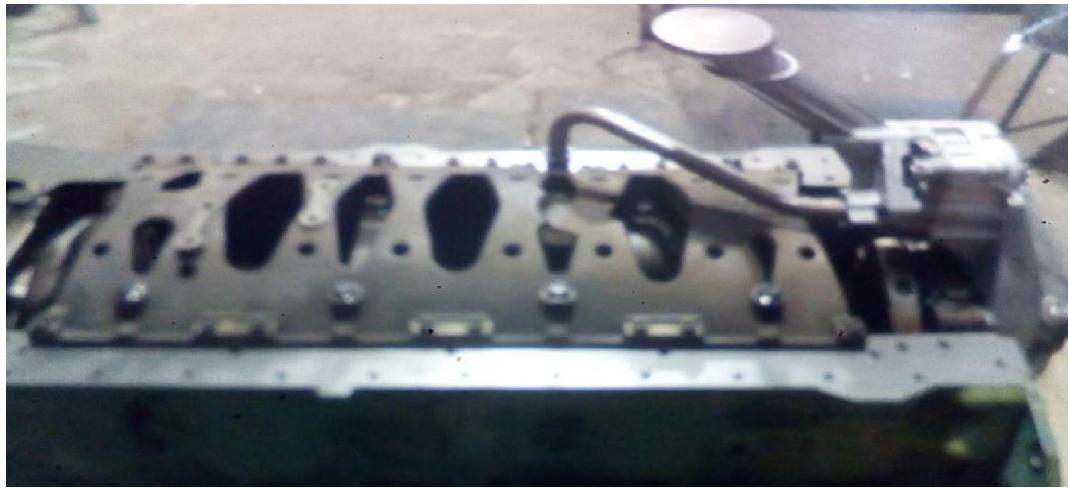
**Figure 42. montage de la pompe à huile [5]**

- Monter l'amortisseur des vibrations en respectant le couple de serrage donné.
- Appliquer le produit d'étanchéité sur le carter de distribution et monter le dernier en respectant le couple de serrage donné par le constructeur (Voir couple de serrage).



**Figure 43. Montage de carter de distribution [5]**

- Monter la crêpine à côté de la pompe à huile.
- Monter la cadre raidisseur.



**Figure 44. Montage de cadre raidisseur [5]**

- Monter le carter d'huile.
- Poser la culasse: Faire le serrage de l'intérieur vers l'extérieur ou sous forme d'escargot en respectant les couples de serrage donnés par le constructeur.
- Mettre la rompe culbuteur sur le culasse et le fixer en respectant le couple de serrage
- Monter la pompe à eau, le réfrigérant, les collecteurs d'échappement et d'admission, le turbo, et le démarreur.

❖ **Pose culasse: Révision culasse**

Suite au manque des pièces de rechange et un retard au niveau d'arrivée des autres pièces,

On n'est pas encore commencé la révision de culasse. Mais les étapes à suivre sont les suivantes:

- Démonter les chambres d'injecteurs.
- Démonter les guides soupapes.
- Nettoyer complètement la culasse.
- Mettre les guides soupapes.
- Mettre les chambres d'injecteurs.
- Faire le rodage des soupapes.
- Mettre les soupapes dans leurs places selon leurs repères: 2 soupapes d'admission et 2 soupapes d'échappement pour chaque cylindre.
- Mettre les déflecteurs d'huile (Joints des guides soupapes).
- Mettre les ressorts et les clavettes sur les soupapes.

- Tester les soupapes.
- Mettre le joint culasse.
- Poser la culasse et la serrer selon le couple de serrage indiqué par le constructeur :

Faire le serrage de l'intérieur vers l'extérieur ou sous forme d'escargot en respectant les couples de serrage donnés par le constructeur.

**Table 16: Réglage des soupapes [10]**

Soupapes	
Diamètres de la tête de soupape:	
admission	40 mm (1,57 in)
Échappement	40 mm (1,57 in)
Diamètre de tige:	
Admission	7,96–7,95 mm (0,3133-0,3130 in)
Echappement	7,95–7,96 mm (0,3130-0,3133 in)
Angle de siège de soupape :	
Admission	29,5°
Échappement	44,5°
Angle de siège dans la culasse:	
Admission	30°
Echappement	45°
Jeu de soupape, moteur froid: Valeur de réglage	
Admission	0,2 mm (0,0079 in)
Echappement	0,5 mm (0,020 in)
Jeu de soupapes, moteur froid: Valeur de contrôle	
Admission	0,15–0,25 mm (0,0059-0,0098 in)
Echappement	0,45–0,55 mm (0,018-0,021 in)
Jeu de tige de soupape - guide	
admission	0,03–0,05 mm (0,0012-0,0020 in)
Echappement	0,04–0,06



**Figure 45. Fixation des ressorts [5]**

**Table 17: Taux de réalisation des travaux [10]**

Opération	Taux de réalisation
Expertise	100%
Nettoyage	100%
Travaux d'usinage	90%
Préparation des pièces de rechange	80%
Assemblage	60%
Contrôle	0%
Mise en service	0%

### III. Réglage et suivi sur chantier

Cette partie vise à suivre le fonctionnement du moteur après révision en mesurant les pressions d'huile de moteur, la pression de carburant, la pression de gaz d'échappement, les températures....

Ces valeurs doivent être dans les normes des mesures données par le constructeur pour s'assurer que le moteur fonctionnera bien lors sa mise en service.

**Table 18: Mesures des pressions [10]**

Désignation	Régime de moteur			
	Ralentie		Accélérée	
	Valeurs STD	Valeurs Mesurées	Valeurs STD	Valeurs Mesurées
Pression d'huile de moteur	70–110 kPa	_____	300–600 kPa	_____
Pression de carburant	300–350 kPa	_____	350 kPa à plus de 1000 tr/min	_____

**Table 19: Caractéristiques de thermostat [10]**

Thermostat Type	Type	Numéro	L'ouverture commence à	Complètement ouvert à	Pression d'ouverture
	A piston	1	82°C	91°C	50 KPa

On n'est pas encore terminé la révision du moteur. Pour cette raison on n'a pas pris les mesures.

#### **IV. Conclusion**

De préférence, Après l'affectation de l'engin au siège, le moteur sera suivi sur chantier au minimum une semaine par l'équipe de DMM qui l'a révisé.

Dans ce chapitre deux sections ont été présentées; La première section a été consacrée à l'assemblage des différents constituants du moteur. La deuxième section a été dédiée au réglage.

## ***Conclusion générale***

Le travail abordé dans le cadre de ce stage sert à l'étude de révision d'un moteur thermique d'une chargeuse VOLVO L180c à l'issue duquel, les points ci-après ont été retenus:

- Une partie introductrice consistant à présenter la STTPM, la chargeuse en panne ainsi que le moteur thermique.
- Une partie renfermant l'expertise et Etablissement d'une liste des pièces de rechange
- Une partie sur l'assemblage ainsi que le réglage et le suivi sur chantier.

Vers la fin, il est nécessaire de mettre en valeur l'importance de ce stage qui nous a permis d'une part ou d'autre de:

- Se mettre en contact avec des employés et découvrir le monde de l'entreprise qui est un monde très différent de l'environnement universitaire.
- Nouer des contacts avec des professionnels qui peuvent nous conseiller, observer bien sur le terrain le métier qu'on va exercer et se mettre dans le cadre de travail.
- Valoriser cette première expérience professionnelle dans la suite de mon parcours.
- Mettre en pratique la théorie apprise dans un vrai travail.
- Parfaire nos connaissances et en acquérir de nouvelles.
- Utiliser de nouvelles techniques ou de nouveaux outils de travail.
- Comprendre les exigences, les attentes ou les règles spécifiques d'un employeur.
- Apprendre à se définir des objectifs et mettre en place les moyens pour les atteindre.
- Bénéficier de l'aide et l'évaluation d'un maître de stage qui guide nos premiers pas professionnels.
- Apprendre à s'intégrer dans un groupe des collègues.
- Apprendre à communiquer de façon professionnelle, oralement et par écrit.
- Apprendre à recevoir, mais aussi à donner du feed-back

## **Résumé**

Le but de ce travail est la révision du moteur thermique de la chargeuse VOLVO L180c ainsi que son réglage et son suivi sur chantier.

En effet les chargeuses VOLVO L180c sont performantes et puissantes par rapport aux autres c'est pourquoi ils trouvent une application dans une large gamme d'activités ce qui leur permettre d'avoir des caractéristiques mécaniques fortement influencés par l'environnement ainsi que les conditions d'emploi (humidité, température, poussière, accidents..). Au regard cette sensibilité, certaines de ses organes tels que les boites à vitesses, les moteurs.... subissent des problèmes. Pour ce faire, on s'est intéressé à l'étude du moteur. On l'a suivi dès sa réception au parc A jusqu'à son fonctionnement.

## ***Summary***

The purpose of this work is the revision of the thermal engine of the VOLVO L180c loader and its adjustment and monitoring on site.

Indeed the VOLVO L180c loaders are powerful compared to the others, that's why they find an application in a wide range of activities which allow them to have mechanical characteristics strongly influenced by the environment as well as the conditions of use (humidity, temperature, dust, accidents.). In view of this sensitivity, some of its organs such as gearboxes, engines ... suffer problems. To do this, we were interested in the study of the engine. It was followed from its reception at Park A until its operation.

# Annexe

STTPM

## DEMANDE DE PRESTATION

DPS.N°041/72776/07/2019 A

Application : VOLVO L180 C

N°: 125/A/2019

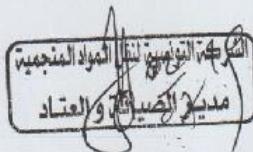
24/06/2019

Poste	Designation	Application	Qté Demandée
01	Demontage chemises	CH 21	06
02	Controle bloc		01
03	Equillage bielle		06
04	Confection bague vilebrequin		01
05	Pollysage vilebrequin		01

Service demandeur:  
الشركة التونسية لنقل المواد المنجمية  
رئيس دائرة تجديد واطلاق الآليات  
محمد العلوي حامد

Direction de la Maintenance & Materiel

الشركة التونسية لنقل المواد المنجمية  
رئيس دائرة تجديد واطلاق الآليات  
شكري بن عزيز



**SONOREM**

*Sté nouvelle de rectification moteur*

**SARL**

*Route de M'saken Zaouiette sousse GSM : 98257272*

*Mle Fiscal : 1206006 DAM 000*

**DEVIE :**

**DATE : 26/06/2010**

*M : S.T.T.P.D : ..... Doit*

Quantité	DESIGNATION	PRIX UNIT H.T	TOTAL HT
...06...	Demeure g. en cuir.....	12,500	75,000...
...01...	controle de la c.....	.....	75,000...
...06...	Espaguet g. Pareille.....	.....	60,000...
...01...	Couche tiss. bicolore. Chapeau.....	150,000...	150,000...
...01...	polly. Sacque. O. chapeau.....	.....	75,000...
.....	100. U.a.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
TOTAL HT		125,000.	125,000.
T.P.H.T		435,000.	435,000.
Timbre		.....	.....
TOTAL TTC		435,600.	435,600.

*Arrêtée la présente devie à la somme de :*

*Quatre cent trente cinq dinars  
600 mille*

*signature :*



**STTPM****Direction de la Maintenance & Matériel**

DM N°: 55/69604&gt;69620+69626/05/2019 A

**Application :**

VOLVO L180 C

**N°:125/A/2019**

<b>Posie</b>	<b>Désignation</b>	<b>Référence</b>	<b>Application</b>	<b>Q'té Demandée</b>
01	Jeu chemise de cylindre	VOE 17395194	- 6 -	06
02	Bandé d'étanchéité	VOE 21123014	-	01
03	Jeu coussiniet	VOE 276630	-	06
04	Jeu coussiniet	VOE 20503200	-	01
05	Soupape d'échappement	VOE 20441945	-	12
06	Soupape d'admission	VOE 20459326	-	12
07	Joint de tige de soupape	VOE 21501189	-	24
08	Joint torique	VOE 20536487	-	06
09	Mouchon	VOE 3183368	-	06
10	Vis	VOE 1547889	-	14
11	Bague d'éancheité	VOE 21092243	-	01
12	Bague d'éancheité	VOE 1677370	-	02
13	Bague d'éancheité	VOE 1636309	-	01
14	Pompe à huile	VOE 22397140	-	01
15	Joint torique	VOE 13948888	-	01
16	Joint torique	VOE 13925095	-	01
17	Joint torique	VOE 13949736	-	01
18	Joint torique	VOE 967344	-	01
19	Bague d'éancheité	VOE 20555696	-	01
20	Jeu coussiniet bielle	VOE 276134	-	06
21	Vis	VOE 1543035	-	12
22	Palier de vilebrequin	VOE 2053916	-	07
23	Kit rondelle butée	VOE 21267844	-	02
24	Bague	VOE 20381185	-	06
25	Joint	VOE 1556907	-	02
26	Joint torique	VOE 13960233	-	01

27	Joint torique	VOE 13949656		01
28	Bague d'étanchéité	VOE 1543896		01
29	Joint	VOE 425622		01
30	Joint torique	VOE 13948610		01
31	Coussin caoutchou	VOE 420991		42
32	Joint plan	VOE 13947627		01
33	Joint torique	VOE 975664		01
34	Bague d'étanchéité	VOE 1547252		02
35	Joint	VOE 7011996		03
36	Bandé d'étanchéité	VOE 20714247	CH 21	02
37	Joint	VOE 20489341		01
38	Joint	VOE 8170515		01
39	Raccord tuyau	VOE 1677855		01
40	Bandé d'étanchéité	VOE 1547254		02
41	Tube de refroidissement	VOE 20713197		01
42	Raccord tuyau	VOE 8170513		01
43	Joint	VOE 8170514		01
44	Joint torique	VOE 975687		01
45	Joint torique	VOE 948980		01
46	Bandé d'étanchéité	VOE 1544710		01
47	Joint	VOE 8170519		01
48	Joint	VOE 8149301		01
49	Bandé d'étanchéité	VOE 1547254		02
50	Joint	VOE 8170514		01
51	Bandé d'étanchéité	VOE 1547252		01
52	Joint plan	VOE 13947627		01
53	Joint torique	VOE 975664		01
54	Turbo compresseur	VOE 11423175		01
55	Joint plan	VOE 13947624		01
56	Bague étanchéité	VOE 469601		01
57	Joint	VOE 4250643		01
58	Bague étanchéité	VOE 1547255		01
59	Joint	VOE 420641		01
60	Joint	VOE 20784537		01
61	Joint	VOE 3979639		02
62	Bague étanchéité	VOE 1542781		01

63	Bague étanchéité	VOE 1675066	
64	Bague étanchéité	VOE 20551483	
65	Bague étanchéité	VOE 20852765	
66	Condint carbura	VOE 20440735	
67	Flexible de carburant	VOE 11423238	
68	Tuyau de carburant	VOE 3183366	
69	Tuyau de carburant	VOE 3155026	
70	Joint	VOE 7011996	
71	Kit joint etancheité	VOE 276935	
72	Joint	VOE 8170534	
73	Vis	VOE 1677283	
74	Vis à embare	VOE 21344774	
75	Joint	VOE 11127393	
76	Joint	VOE 3964833	
77	Produit étancheité	VOE 117135114	
78	Kit joint	VOE 3099100	
79	Capteur	20700060	
			04
			02
			02
			01
			01
			01
			01
			10
			06
			01
			06
			06
			01
			01
			03
			01
			01

Société Tunisienne de Transport  
de Produits Miniers

BORDEAU D'ENVOI

N. 2066 N. 2066

N. 2066 N. 2066

Date 12.6.15

N° 118476

Expéditeur

Magasin STTPM

Destinataire

par A.

Moyen de transport

chauffeur

TH.S...

Qté	Désignations	Prix Unit.	Montant
01	joint	8170519 x	CH. 81
01	joint	8170514 x	4
01	joint plast	13967692 x	11
01	joint plast	13967694 x	4
01	Bague Etancheité 1647255 x	4	
01	Joint	20786177 x	4
01	Joint	3979633 x	4
01	Joint	1635066 x	4
02	Bague	20819265 x	6
06	vis à fondue 91.364726 x	2	
01	KIT joint	30981000 - x	4
01	Filtre à huile 150040	Abdi	
01	Auge étancheité 16862265	Abdi	
01	Bague	621168	CH. 212
01	plaque	11030271	4
01	joint	20718566	11
01	Bague	671708	4
01	joint	13967281	4
01	Elastobl	865122	4

lieutenant  
Amaldi Zouhair  
et veuve

Le Magasinier

Le Responsable



Le Destinataire

Société Tunisienne de Transport  
de Produits Miniers

N° 70058 N° 70061  
N° 70059  
N° 70060

Date 17 - 06 - 2012

**BORDEREAU D'ENVOI**

N° 18475

Expéditeur

Magasinier STTPA Cefu  
para A

Destinataire

Moyen de transport

chauffeur

Téléphone

Qté	Désignations	Prix Unit.	Montant
01	Bandé d'étanchéité 21193.016*	44.81	/
06	Joint Torique 20536.87*	4	/
06	Manshon 31833.68 *	4	/
14	Vic à Embase 91344.776 *	4	/
01	Barque Etancheité 21097.963 *	4	/
02	Barque Etancheité 16773.70*	4	/
01	Joint Torique 1392.5095*	4	/
01	Joint Torique 36731.64*	4	/
06	Big End Bearing kit 27.613*	4	/
06	Ovis 15430.35*	4	/
07	Main Bearing 93.020.44*	4	/
01	Joint O 18969.07 *	4	/
01	Joint Torique 1334.9616 *	4	/
01	Manshon 1746.600.53 *	4	/
01	Joint Torique 1334.8610 *	4	/
01	Joint plan 1394.7.627*	4	/
02	Barque Etancheité 154.7852 *	4	/
02	Bandé d'étanchéité 20.718.17 *	4	/
01	Tube de Refroidissement 20.713.13)*	4	/
01	Joint 81705.14 *	4	/
01	Joint Torique 97.5687 *	4	Lieutenant M. Ali Zouhair Gouverneur de la Gendarmerie et Vérine
01	Joint Torique 96.8980 *	4	/

Le Magasinier

Le Responsable



Le Destinataire

## **Société Tunisienne de Transport de Produits Miniers**

## **BORDEREAU D'ENVOI**

N = 73672

P-13 (3)

N. 73 (2)

μ<sub>2</sub> 7364 u

4724

Date \_\_\_\_\_

Oct. 5. - 1888.

No. 17846

49

Expéditeur

Mugassik 5PM

## Destinataire

Page A

### Moyen de transport

## chauffeur

THURSDAY

Qté	Désignations	Prix Unit.	Montant
03	3m cheminets de cylindre 17395194-		CH 21
06	3m coussinets 976670-		4
01	3m coussinet 20503900-		6
01	Gasket 20461686?		4
12	Soupape 20469326-		8
14	Joint Tige 21501189-		4
01	Bague étanchéité 1636303-		4
01	palliale 22397160-		4
01	Joint Tonique 13968888-		4
01	" 1334926-		4
01	Bague étanchéité 21780376?		4
01	Joint Tonique 13966233-		4
01	" 628692-		4
42	" Gasket 1620991-		0
01	Joint Tonique 975664-		4
01	Joint 20489361-		4
01	Gasket 817051-		4
01	Raccord 1677855-		4
01	Raccord 8170513-		4
01	Bague étanchéité 164716-		4

Lewesaintler M

## **Le Responsable**

#### **Le Destinataire**

MOROCCO  
MACHINERY

PA  
c HAN  
PA  
c HAN



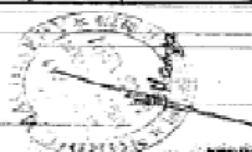
## Bon de Livraison Pièce de Rechange

BL+PR1900868

Date du BL : 14/06/2019 00:00:00  
Commande N° : CVPR19-00946  
Date commande : 30/05/2019 00:00:00  
Type de commande :  
Commercial :  
Page : 1 / 1

Client : CLO00738 STE TUNISIENNE DE TRANSPORT DE  
ADRESSE : CITE CHERIF GAFTA Z.I GAFTA  
MF/CIN : 1210817M  
Tél :

Réf	Désignation	Unité	Qte	P.U.H.T	Rem. %	Total H.T	TVA %
21125012	BAÑDE D'ETANCHEITE	PCE	1	274,960	10	247,482	0
20536487	JOINT TORIQUE	PCE	6	8,267	10	44,642	0
3183568	MANCHON	PCE	6	235,401	10	1,271,165	0
21344776	VIS A EMBASE-1547889	PCE	14	11,917	10	150,154	0
21092243	BAGUE ETANCHEITE	PCE	1	15,939	10	14,843	0
1677370	BAGUE ETANCHEITE	PCE	2	7,820	10	14,076	0
13925095	JOINT TORIQUE	PCE	1	9,057	10	8,151	0
967344	JOINT TORIQUE	PCE	1	15,492	10	13,943	0
276134	BIG END BEARING KIT	KIT	6	144,110	10	776,194	0
1643035	VIS	PCE	6	50,264	10	271,372	0
25070440	MAIN BEARING KIT-2053916	KIT	7	109,164	10	687,733	0
1999907	JOINT	PCE	4	11,821	10	40,370	0
13949056	JOINT TORIQUE	PCE	1	15,148	10	13,633	0
17440059	MANCHON-1543896	PCE	1	369,251	10	332,326	0
13948610	JOINT TORIQUE	PCE	1	20,839	10	18,755	0
13947627	JOINT PLAN	PCE	1	3,687	10	3,318	0
1547252	BAGUE ETANCHEITE	PCE	2	7,969	10	14,344	0
20714247	BAÑDE D'ETANCHEITE	PCE	2	78,547	10	141,365	0
20713197	TUBE DE REFRIGERISSEMENT	PCE	1	533,799	10	480,419	0
8170514	JOINT	PCE	1	8,714	10	7,843	0
975687	JOINT TORIQUE	PCE	1	16,030	10	14,427	0
948980	JOINT TORIQUE	PCE	1	15,641	10	14,077	0
8170519	JOINT	PCE	1	9,682	10	8,714	0
8170514	JOINT	PCE	1	8,714	10	7,843	0
13947627	JOINT PLAN	PCE	1	3,687	10	3,318	0
13947624	JOINT PLAN	PCE	1	4,729	10	4,256	0
1547258	BAGUE ETANCHEITE	PCE	1	16,800	10	15,120	0
20784537	JOINT	PCE	1	17,950	10	16,155	0



http://www.mondiacn.com

Mondiac Machinery  
Société anonyme au Capital social de 7.000.000 dinars  
Babouche Houcine Fouadha Lot 02 Z.A.P Mahresa, 2082 Ben Arous  
Tunisie Ben Arous TN

N° Téléphone : +216 71 409 260  
N° télécopie : +216 71 409 270  
Adresse e-mail : contact@mondiacn.tn

Mondiac Machinery  
Tunisie Ben Arous  
+216 8860 7400 000

## Bon de Livraison Pièce de Rechange

BL+PR1900868

---

date du BL : 14/06/2019 00:00:00

mande N° : CYPR19-00946

www.mercadolivre.com.br

mode commande :

www.westell.com

2000, 1, 1

Client : CL000738 STE TUNISIENNE DE TRANSPORT DE  
ADRESSE : CITE CHERIF GAFSA ZI GAFSA  
MF/CIN : 1210817M  
TAX :

Ref	Désignation	Unité	Qté	P.U.H.T	Rem.%	Total H.T	TVA %
979639	JOINT	PCE	2	51,913	10	93,446	0
675066	SIGNE ETANCHEITE	PCE	4	8,491	10	30,568	0
10852765	SIGNE ETANCHEITE	PCE	2	7,746	10	13,943	0
11344774	VIS A EMBASE	PCE	6	5,330	10	30,862	0
1099100	KIT JOINTS	KIT	1	736,900	10	663,282	0

<b>BASE</b>	<b>TAUX</b>	<b>Montant</b>
-------------	-------------	----------------

Total Net H.T :	5 448,66€
Montant TVA :	0,00€
<b>Montant TTC :</b>	<b>5 448,66€</b>

Rue Félix Faure lot 22  
Zone Industriel M' Chra.  
BP 1000 210 71 009.270

16

## **Société Tunisienne de Transport de Produits Miniers**

## **BORDEREAU D'ENVOI**

N<sup>o</sup> 80368  
80264

Nº 19695

Date 04.10.2019

Expéditeur Magari à T.P.A.

Page A

**Destinataire**

#### **Moyen de transport**

chauffeur

Le Magasinier

### **- Le Responsable**



## Le Destinataire

RECEPTION MAGABIN  
S.T.P.M  
REGULACIONES

26/09/2019 12:03 88216202336

## ACHAT STTPM

55	Bague d'étanchéité	1	469601	31,986	31,986
56	Bague d'étanchéité	1	1847854	16,120	16,120
57	Joint	1	22206133	5,358	5,358
58	Joint	1	20734537	16,155	16,155
59	Joint	2	3979639	46,722	93,443
60	Bague d'étanchéité	1	1842781	5,966	5,966
61	Bague d'étanchéité	4	1675066	7,642	30,568
62	Bague d'étanchéité	2	20351483	27,684	55,368
63	Bague d'étanchéité	2	20852765	6,972	13,943
64	Condint carbura	1	20440735	276,858	276,858
65	Flexible de carburant	1	11423238	512,807	512,807
66	Tuyau de carburant	1	12017879	277,720	277,720
67	Tuyau de carburant	1	3155026	429,348	429,348
68	Kit joint étanchéité	6	276948	14,412	86,47
69	Joint	1	8170534	82,651	82,651
70	Vis	6	1677293	9,915	53,492
71	Vis à embare	6	21344774	4,277	26,862
72	Joint	1	11127393	38,087	38,087
73	Joint	1	3964833	62,071	62,071
74	Produit étanchéité	3	11713514	189,679	569,036
75	Kit joint	1	3099100	663,282	663,282
76	Capteur	1	20760060	722,245	722,245
<b>TOTAL</b>				<b>33267,559</b>	

Cell 12c 033/2-15  
Art et ordre

**BON DE TRAVAIL**

DATE

N° DE COMMANDE

125A2-19

Désignation Materiel

Code Atel/Sect

N° Bon

Septembre 2015

CH21

Désignation du travail

Octobre / 2015

Imputation

Visas

## Pointage Main+ D'œuvre

Date	Matricule	Heure	Matricule	Heure	Matricule	Heure	Matricule	Heure
1								
2								
3	1172	8K	1165	8K				
4								
5	1028	4H	1173	84	1165	4H	1172	4H
6								
7	1028	4H	1173	4H	1172	4H	1028	4H
8	1028	4H	1172	4H	1165	4H	1173	4H
9	1028	4H	1172	4H	1173	4H		
10	1028	4H	1165	4H	1173	4H		
11	1028	4H	1165	4H	1173	4H		
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								

## ***Références bibliographiques***

- [1] : rapport de fin d'étude de Najiba Ameur et Rami Smari.
- [2] :<https://www.google.com/search?q=fonctionnement+moteur&oq=fonctionnement+moteur&aqs=chrome..69i57.6111j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
- [3] : <https://www.ornikar.com/code/cours/mecanique-vehicule/moteur>
- [4] : Rapport de la société de STTPM (archive d'industrie)
- [5] : rapport de STTPM pour L180E +les photos sont pris dans la STTPM.
- [6] : Rapport accident de la STTPM.
- [7] : Rapport journaliste de STTPM + rapport de PM de la société.
- [8] : demande service de l'industrie (CPG+ STTPM).
- [9]:[https://www.larousse.fr/encyclopedie/images/Cycle\\_dun\\_moteur\\_%C3%A0\\_quatre\\_temps/1\\_003658](https://www.larousse.fr/encyclopedie/images/Cycle_dun_moteur_%C3%A0_quatre_temps/1_003658).
- [10] : rapport et demande de magasin, d'archive et rapport de DM de la société.
- [11] : rapport de technicien et de cadre de la STTPM.
- [12] :  
<https://www.google.com/search?q=Sableuse+et+cabine+de+sablage&oq=Sableuse+et+cabine+d e+sablage&aqs=chrome..69i57.736j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>