



République Tunisienne Ministère de
L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Institut Supérieur des Systèmes Industriels (I.S.S.I.G)

Département Génie électrique

Rapport de stage ouvrier

Organisme d'accueil : Société régionale de transport de Médenine



Elaboré par : chayma mhelheli

Encadré par : saidi riadha

Période : du 1 juillet 2023 au 31 juillet 2023

Année universitaire : 2023/2024

Remerciement

J'ai l'honneur de remercier la direction de société régionale de transport Médenine Qui m'a donné la chance d'effectuer ce stage pour approfondir mon domaine professionnel par ailleurs, j'adresse l'express de ma très grande reconnaissance et mes vifs et sincères remerciement à mes encadreurs pour leurs accueils, le temps passe ensemble et le partage de leurs expertises.

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au succès de mon stage et accompagnes tous au long de cette expérience professionnelle avec beaucoup de patience aussi je tiens à remercier mon institue qui m'accorde l'occasion de passer ce stage pour enrichir mes connaissances.

Sommaire

Introduction.....	1
A. Chapitre1:Représentation général de SRTM.....	2
I. Présentation :	3
II. Carte d'identité :	3
III. Organigramme :	4
IV. Service technique :	5
B. Chapitre2 : Les moteurs thermiques.....	7
I. Définition :	8
II. Fonction globale:	8
III. Historique :	8
IV. Architecture du moteur :	9
V. Description des composants du moteur :	11
a. Le bloc cylindre :	11
b. Chemise de cylindre :	11
c. La culasse.....	12
d. L'arbre à cames :	13
e. La soupape :	13
f. Le piston :	14
g. Les segments :	15
h. La bielle :	15
i. Le vilebrequin :	16
j. La distribution :	17
VI. Principe de fonctionnement du moteur :	17
a. Cycle 4 temps :	17
C. Chapitre3: Le système freinage du Bus	19
I. Fonctionnement :	20
II. Le frein à disque :	20
III. Frein à tambour :	21
Conclusion générale	22

Liste de figure

Figure 1: STRM	1
Figure 2: : L'administration de la SRTM	3
Figure 3: Parc central de la SRTM.....	5
Figure 4: Première voiture Mercedes 260 D	9
Figure 5 Vue éclatée d'un moteur à explosion	10
Figure 6: Bloc cylindre	11
Figure 7: Chemise de cylindre	12
Figure 8: Culasse.....	12
Figure 9: L'arbre à cames :	13
Figure 10: Soupape.....	13
Figure 11: Piston.....	14
Figure 12: Segments	15
Figure 13: Bielle	15
Figure 14: Le vilebrequin	16
Figure 15: La distribution	17
Figure 16: Cycle 4 temps	18
Figure 17: Le frein à disque :	20
Figure 18: Frein à tambour.....	21

Stage SRTM

Introduction

Dans le cadre de ma première année en génie mécanique à ISSI Gabes, j'avais eu l'occasion d'effectuer mon stage d'initialisation à La société régionale de transport de Médenine. Le stage est un moyen qui permet à l'étudiant dans la vie professionnelle en vue d'avoir une idée général sur les fonctionnements de l'entreprise. Ace niveau, l'objectif des instituts supérieur des études technologiques est de permet à l'étudiant d'enrichir ses connaissances et de s'adapter à l'environnement de l'entreprise. Finalement, l'objectif de ce stage est de faire une intervention pratique qui permet l'application mes connaissance scientifiques et techniques relatives au domaine de mécanique.



Figure 1: STRM

stage

A. Chapitre 1: Représentation général de SRTM

I. Présentation :

La société régionale de transport de Médenine « SRTM » est une entreprise semi étatique à caractère commercial rattachée¹ au ministère de transport, elle a été créée en 1967 avec un capital initial de 1000 dinars -augmenté ultérieurement pour atteindre 130 000 dinars- pour satisfaire les demandes de transport de voyageurs et de marchandises dans le gouvernorat de Médenine.

La réforme de 1988 a libéré le transport de marchandises et n'a gardé uniquement que le transport public de voyageurs. Actuellement le réseau de la SRTM Médenine couvre toutes les délégations de Médenine et Tataouine en matière de :

Transport scolaire et universitaire
Transport urbain et suburbain
Transport région

II. Carte d'identité :

Nom : société Régional de transport de Médenine (S.R.T.M)

Adresse : Rue 18 janvier 1952 Médenine 4100

Tél : 75 640070, Fax : 75 640753

E-mail : Boc@srtm.tn Site : srt-medenine.com Effectifs : 493

Véhicule : 204 Nombre d'agence : 8 Capital : 130000,000D



Figure 2: : L'administration de la SRTM

III. Organigramme :



IV. Service technique :



Figure 3: Parc central de la SRTM

Parc centrale:

Le parc central de la société publique de Médenine est situé à 2 KM du centre ville de Médenine sur la route nationale n°1 Médenine – Bengerdene. Cet atelier est composé de plusieurs ateliers indépendants (services).

Les ateliers :

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

Exemples des Atelier :

- Atelier Moteur :
 - Contrôle plusieurs types de moteur.
 - Monter et démonter un tel bus.
 - Réparer le moteur.
 - Nettoyer les différents composants de moteur.

- Atelier Tour:
 - Tournage.
 - Fraisage.
- Atelier de vulcanisation:

C'est un atelier ou se fait le contrôle d'équilibre et la réparation des Roues en utilisant des machines différentes.
- Atelier carrosserie-peinture:

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

 - Garnissage.
 - Assemblage
 - Peinture

Stage SRTM

stage

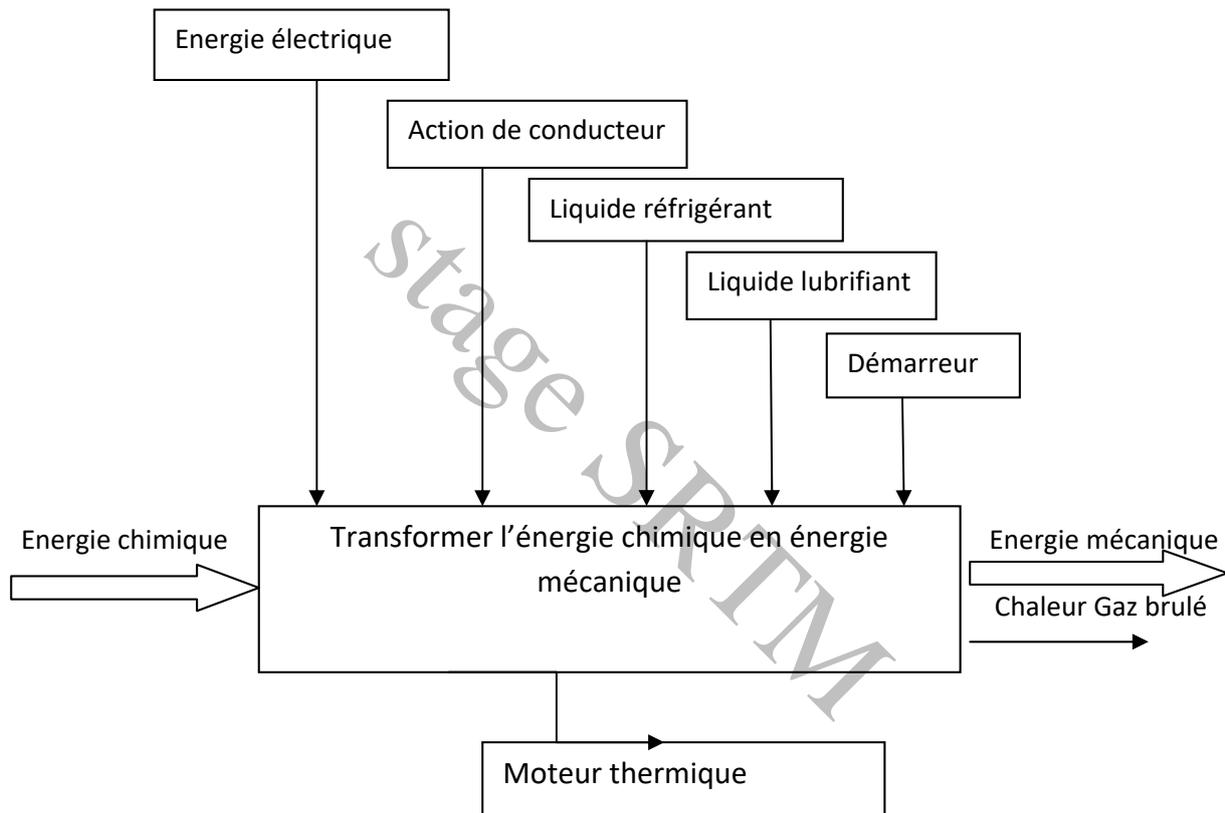
B. Chapitre2 : Les **moteurs thermiques**

I. Définition :

C'est un moteur thermique à explosion à 4 temps, il est formé par un ensemble de cylindres et de manivelles actionnées par la pression de l'explosion qui se produit dans la chambre de combustion et qui s'exerce sur le piston, la notion de 4 temps est due au cycle thermique de chaque cylindre mais nom au nombre de cylindres.

II. Fonction globale:

La fonction globale d'un moteur est de produire une énergie mécanique en transformant l'énergie chimique grâce à une combustion interne.



III. Historique :

La première voiture commercialisée avec un moteur Diesel date de 1936. Il s'agissait de la Mercedes 260 D. Pourtant, la technique de la combustion interne est connue depuis 1893. Elle a été développée par Rudolf Diesel. Et il y travailla encore jusqu'en 1897. Ce type

de moteur à huile lourde a d'abord été utilisé par l'industrie et les sous-marins. Ensuite, avant le début de la 2^{ème} guerre mondiale, il a commencé à se répandre pour les bateaux, les machines agricoles, les camions et puis les locomotives.

La 260 D en chiffres :
Moteur : 2545 cm³, 4 cylindres, 45 ch. Vitesse maximale : 97 Km/h
Nombre d'exemplaires fabriqués : 2000



Figure 4: Première voiture Mercedes 260 D

On l'a vu, la première voiture Diesel commercialisée était la Mercedes 260 D de 1936. Elle possédait un système d'injection Bosch. Le bruit du moteur, l'odeur du Diesel et puis la guerre n'ont pas permis à cette voiture de connaître le succès. 2000 exemplaires ont toutefois été construits. Daimler avait essayé d'installer un 6-cylindres, mais a dû y renoncer à cause de problèmes de vibrations.

Le moteur diesel a connu un nombre important d'améliorations au fil des années, comme la suralimentation par turbocompresseur, qui a permis d'augmenter les performances après les années 1980. Grâce à cette innovation, il possède depuis un meilleur rendement que son concurrent, le moteur à essence.

On va voir après comment fonctionne tout ça.

IV. Architecture du moteur :

Le moteur Diesel est constitué d'un ensemble vilebrequin - pistons coulissant dans des cylindres, reliés par des bielles. L'ensemble est recouvert d'une culasse, où des soupapes, actionnées par un arbre à cames lui-même synchronisé au vilebrequin, ouvrent et ferment alternativement les chambres de combustion, reliées aux collecteurs d'admission et d'échappement. Dans les systèmes modernes à injection directe, de l'air est aspiré dans la chambre de combustion (le volume libéré par la descente du piston dans le cylindre). En remontant, le piston comprime et chauffe l'air admis précédemment. Autour du point mort haut, du gazole est à son tour injecté. Le mélange ainsi formé entre en combustion

repoussant le piston en un temps moteur, puis les gaz brûlés sont évacués par la remontée du piston dans l'échappement.

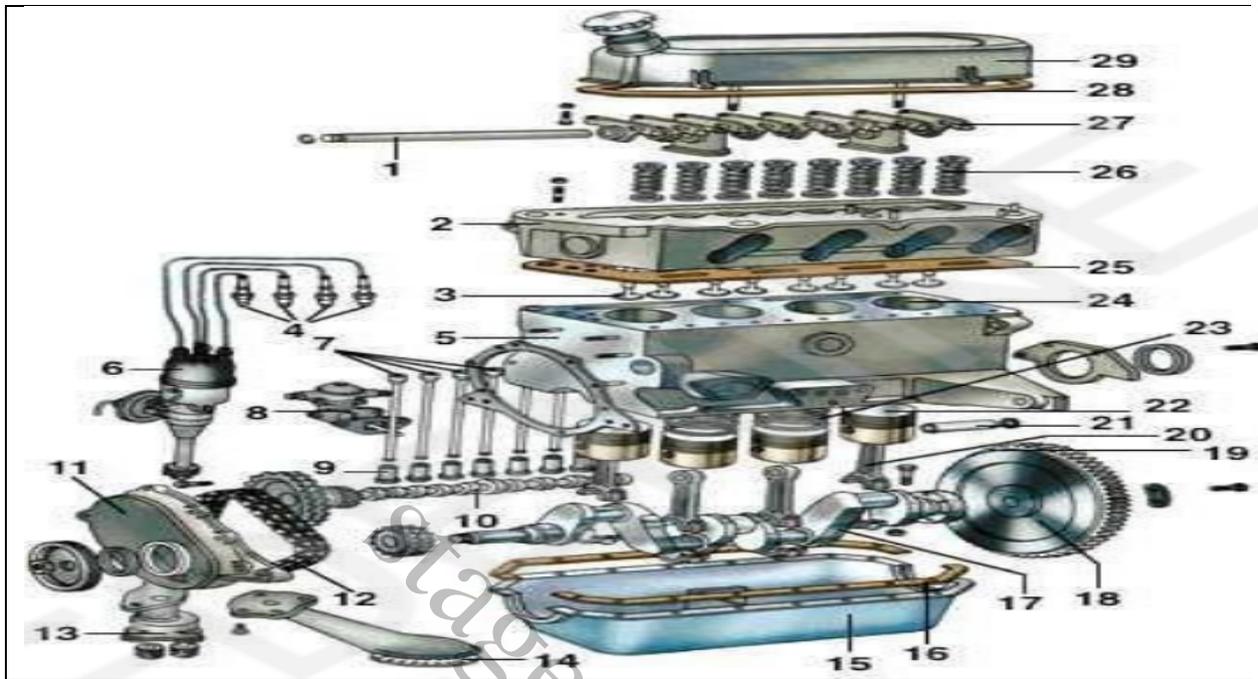


Figure 5 Vue éclatée d'un moteur à explosion

1) Axe des culbuteurs	16) joint de carter
2) culasse	17) vilebrequin
3) soupapes	18) volant moteur
4) bougies (pour l'essence)	19) couronne dentée entraînée par le démarreur
5) bloc cylindres	20) bielle
6) allumeur (pour l'essence)	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 soupapes
12) chaîne de distribution	27) culbuteurs
13) pompe à huile	28) joint de cache culbuteurs
14) crépine de pompe à huile	29) cache culbuteurs

V. Description des composants du moteur :

a. Le bloc cylindre :

Il supporte le vilebrequin, permet le guidage des pistons, assure avec la culasse l'étanchéité des cylindres et permet le passage des canalisations de graissage et de l'eau.

Le bloc cylindres doit :

- Être indéformable et répondre à des dispositions géométriques précises.
- Résister aux pressions, torsions, frottements, variations de température.
- Posséder la masse la moins élevée possible.



Figure 6: Bloc cylindre

b. Chemise de cylindre :



Figure 7: Chemise de cylindre

La chemise est une pièce cylindrique emmanchée en force dans le cylindre (ayant un métal plus résistant que le reste du bloc moteur), et laquelle coulisse le piston et où se produit la combustion/compression souvent en fonte ou en acier, la chemise reçoit différents usinages et traitements visant d'une part à améliorer son état de surface, pour diminuer les frottements, et d'autre part à accroître la dureté, afin d'éviter l'usure.

c. La culasse



Figure 8: Culasse

Le rôle de la culasse est d'assurer la fermeture des cylindres dans leur partie supérieure, constituant ainsi la chambre de combustion. Elle permet :

- L'arrivée et l'évacuation des gaz.
- La mise en position des éléments de la distribution et d'une partie de l'allumage dans certaines culasses.

- L'évacuation rapide de la chaleur, au point le plus chaud situé dans la chambre de combustion.

d. L'arbre à cames :



Figure 9: L'arbre à cames :

Il est chargé de commander la levée des soupapes et pendant une durée bien déterminée. Le mouvement de l'arbre à cames doit être lié de façon invariable à celui du vilebrequin. La partie excentrée de la came, appelé flanc ou rampe, permet la levée ou la descente de la soupape. La partie cylindrique, zone de repos, correspond à la soupape fermée. Il y a autant de came que de soupape.

e. La soupape :



Figure 10: Soupape

Les soupapes permettent le passage d'un maximum de gaz dans un temps très court et doivent assurer une parfaite étanchéité à la fermeture sur le siège de soupape. Les soupapes sont exposées aux températures très élevées régnant dans la chambre de combustion (de

l'ordre de 800°C à l'ouverture de la soupape d'échappement).

La fabrication des soupapes nécessite donc l'emploi de métaux capables de résister à la déformation à haute température (fluage) et aux chocs répétés, tels les aciers austéniques, additifs comme le chrome, le nickel, le tungstène. La portée conique assure l'étanchéité parfaite à la fermeture et un centrage correct évitant la déformation de la tige ou de la queue.

f. Le piston :



Figure 11: Piston

Le rôle du piston est de transmettre par l'intermédiaire de la bielle l'effort résultant de la pression des gaz.

Son refroidissement est assuré par les segments et le contact de la jupe avec le cylindre.

Ainsi, une partie de la chaleur est en outre évacuée par l'huile projetée sur son fond. Le piston est lié à la bielle par un axe en acier.

Le piston est en général en alliage d'aluminium (AS12UN par ex), parfois renforcé par l'adjonction de fibres.

Plus rarement, le piston peut être en fonte GS ou en acier forgé.

g. Les segments :



Figure 12: Segments

Le rôle des segments est d'assurer l'étanchéité aux gaz (coté chambre de combustion) et à l'huile (coté carter). Ils permettent d'évacuer une partie de la chaleur communiquée au piston par les gaz vers le cylindre. Les segments sont en général au nombre de 3 :

- Le segment de feu situé au sommet du piston.
- Le segment d'étanchéité au milieu.
- Le segment racleur enfin qui assure surtout l'étanchéité à l'huile.

h. La bielle :



Figure 13: Bielle

La bielle est un élément intermédiaire qui permet la transmission des forces entre deux éléments animés de mouvements différents :

- Le mouvement rectiligne alternatif du piston.
- Le mouvement circulaire continu du vilebrequin.

Par la combinaison des mouvements rapides du piston et du vilebrequin, cet élément est soumis à de multiples contraintes : la compression, la traction, la flexion.

Elle peut être en fonte GS, en acier forgé ou fritté, et aussi en alliage léger.

i. Le vilebrequin :



Figure 14: Le vilebrequin

Avec la bielle il termine la transformation du mouvement rectiligne alternatif du piston en mouvement circulaire continu. Les contraintes subies par le vilebrequin sont :

- Torsions provenant des efforts opposés du couple moteur et du couple résistant.
- Flexions, compressions, tractions, cisaillements.
- Frottements au niveau des portées.
- Vibrations provenant de la masse du vilebrequin lancé à grande vitesse.

Un vilebrequin doit posséder des qualités afin de résister aux efforts qui lui sont soumis :

- Bras de manivelle robuste
- Géométrie indéformable
- Equilibrage parfait

j. La distribution :

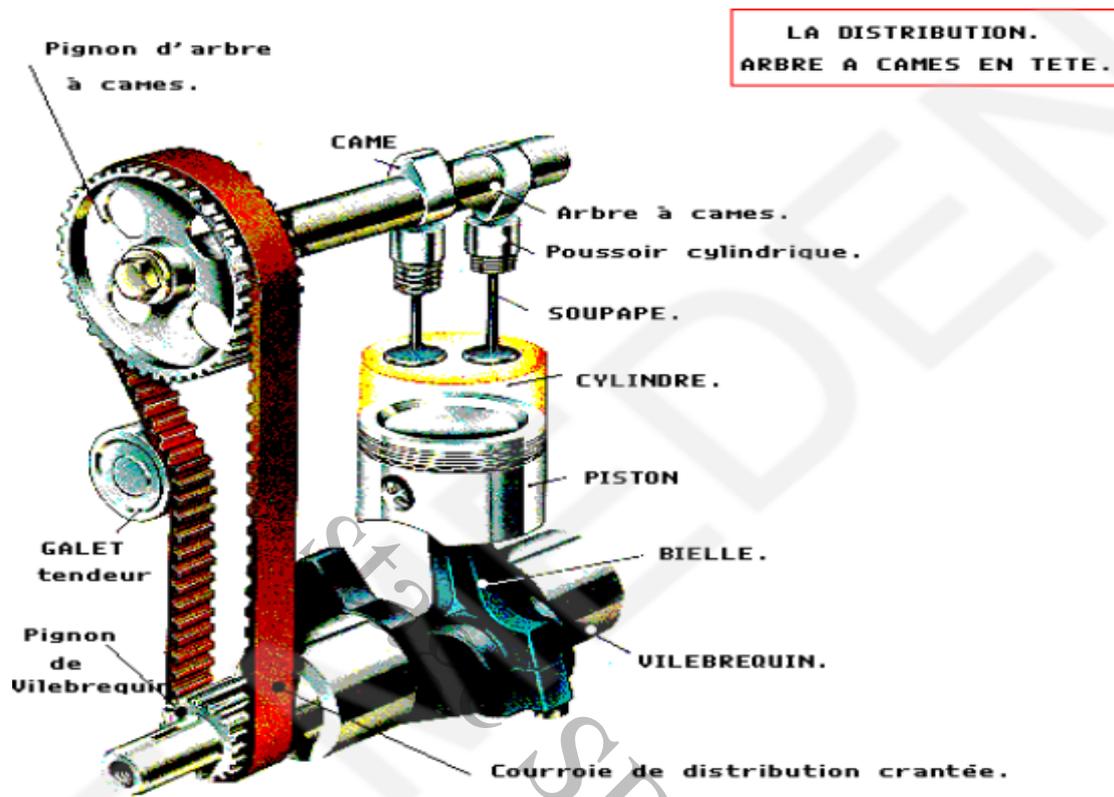


Figure 15: La distribution

Le rôle de la distribution est de :

- Permettre l'entrée de gaz frais et d'en permettre l'évacuation après combustion.
- Augmenter le temps d'ouverture de la soupape d'admission afin d'éviter le freinage des gaz.
- Déclencher le point d'allumage au moteur à allumage commandé

VI. Principe de fonctionnement du moteur :

a. Cycle 4 temps :

Le cycle Diesel se décompose aussi en quatre temps :

Admission : le piston en descendant crée une baisse de pression favorisant l'aspiration des gaz. Soupape d'admission ouverte et d'échappement fermée.

Compression : le piston comprime les gaz jusqu'à ce qu'ils n'occupent plus que la chambre de combustion. Soupape d'admission fermée et d'échappement fermée.

Explosion-détente : peu avant le point mort haut on introduit, par une injection, le carburant qui se mêle à l'air comprimé. La combustion rapide qui s'ensuit constitue le temps moteur : les gaz chauds repoussent le piston, créant une énergie mécanique.

Échappement : en remontant, le piston chasse les gaz brûlés. Le moteur est à nouveau prêt à effectuer le premier temps. Soupape d'admission fermée et d'échappement ouverte.

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

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

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

Donc ce qu'il y a une combustion entre le dioxygène de l'air et un autre réactif et on déduit une réaction chimique suivant :

Hexa décane + dioxygène → dioxyde de carbone + eau

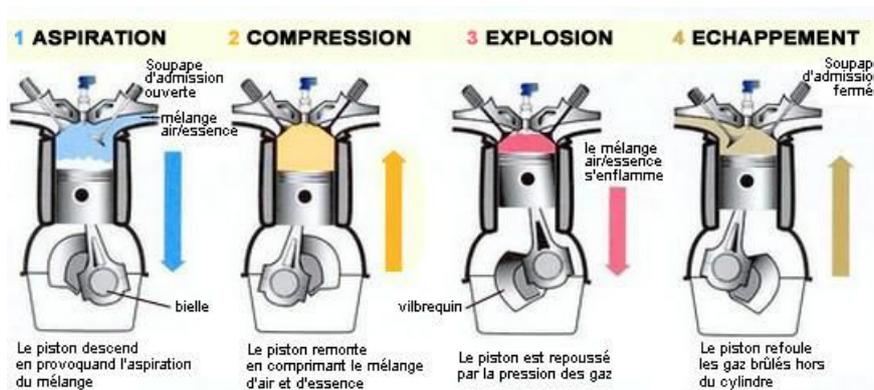
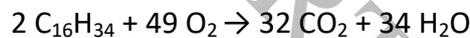


Figure 16: Cycle 4 temps

C. Chapitre3: Le
système freinage du
Bus

I. Fonctionnement :

Un compresseur fournit de l'air comprimé, stocké un réservoir puis envoyé, lorsque ce la est commandé par le conducteur, vers le frein .l'air comprimé servira alors soit à faire serre le frein, soit à le relâcher dans le cas d'un serrage assuré par un moyen mécanique tel qu'un ressort.

II. Le frein à disque :

Le frein à disque est un dispositif de freinage qui permet d'améliorer les performances des freins véhicules dotés de roues qui sont contact avec le sol, ce système transforme l'énergie cinétique de véhicule en chaleur qui doit être dissipée le plus rapidement possible.

Fonctionnement de frein a disque :

utilisant un étrier flottant est d'utilise la force d'un seul piston pour plaquer deux plaquettes Contre le disque (le premier est plaquée directement par le piston et le deuxième se plaquée grâce au mouvement de l'étrier entier).

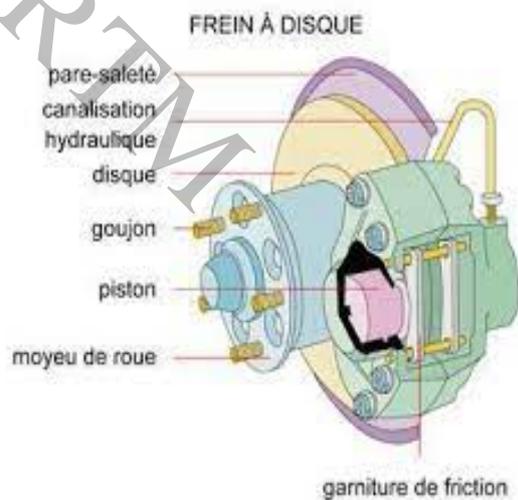
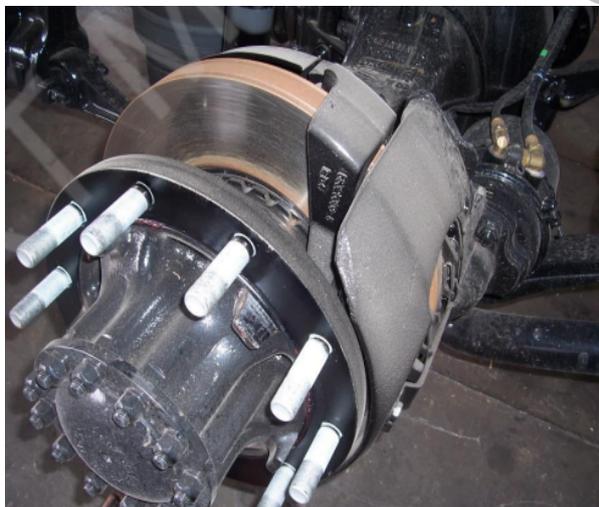


Figure 17: Le frein à disque :

III. Frein à tambour :

Est un système de freinage constitué d'une cloche à l'intérieur de laquelle se trouve un mécanisme comportant au moins deux mâchoires en forme d'arc de cercle munies de garnitures sous l'action de cames ou de piston les garnitures de mâchoires viennent frotter sur l'intérieur du tambour. Fonctionnement de frein à tambour : lorsque ni la pédale de frein ni le frein à main ne sont actionnés les mâchoires ne frottent pas l'intérieur du tambour lui permettant de tourner librement lorsque le frein est actionné, le piston pousse les mâchoires vers le tambour.

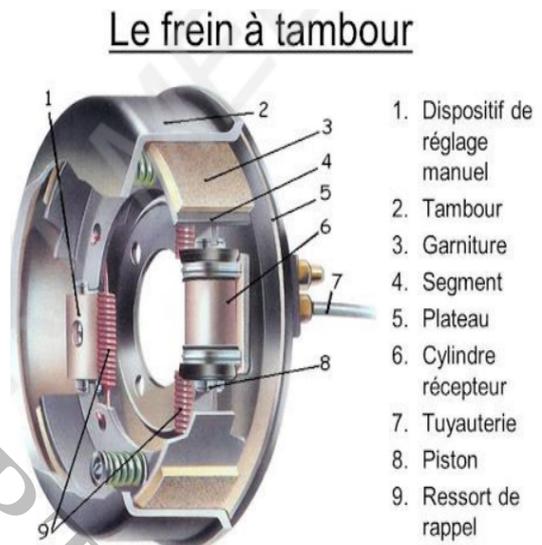


Figure 18: Frein à tambour

Conclusion générale

Ce stage a été une bonne occasion pour élargir mes connaissances pratiques pour s'adapter aux nouvelles technologies qui s'améliorent jour pour jour pour persister dans un secteur qui s'éveille chaque jour sur des nouvelles innovations.

Je pense que cette expérience en entreprise m'a offert une bonne préparation à mon insertion professionnelle car elle fut pour moi une expérience enrichissante et complète qui conforte mon désir d'exercer ce métier.