

## Remerciements

Avant de début ce mémoire, nous tenons à remercier tous les responsable de **SRT de Médenine** pour nous avoir acceptées en stage dans leur établissement.

Cette expérience fut pour nous très formatrice et la confiance qu'ils nous ont accordés très motivant, nous leur remercions également de nous avoir permis de travailler en autonomie et d'accueillir nos réalisations avec intérêts.

Mes sincères remerciements à mon encadreur **Mr. JAMAI HOSNI** pour leurs conseils, leurs encouragements et leurs aides dans la réalisation de ce travail et à rendre mon stage enrichissant et motivant.

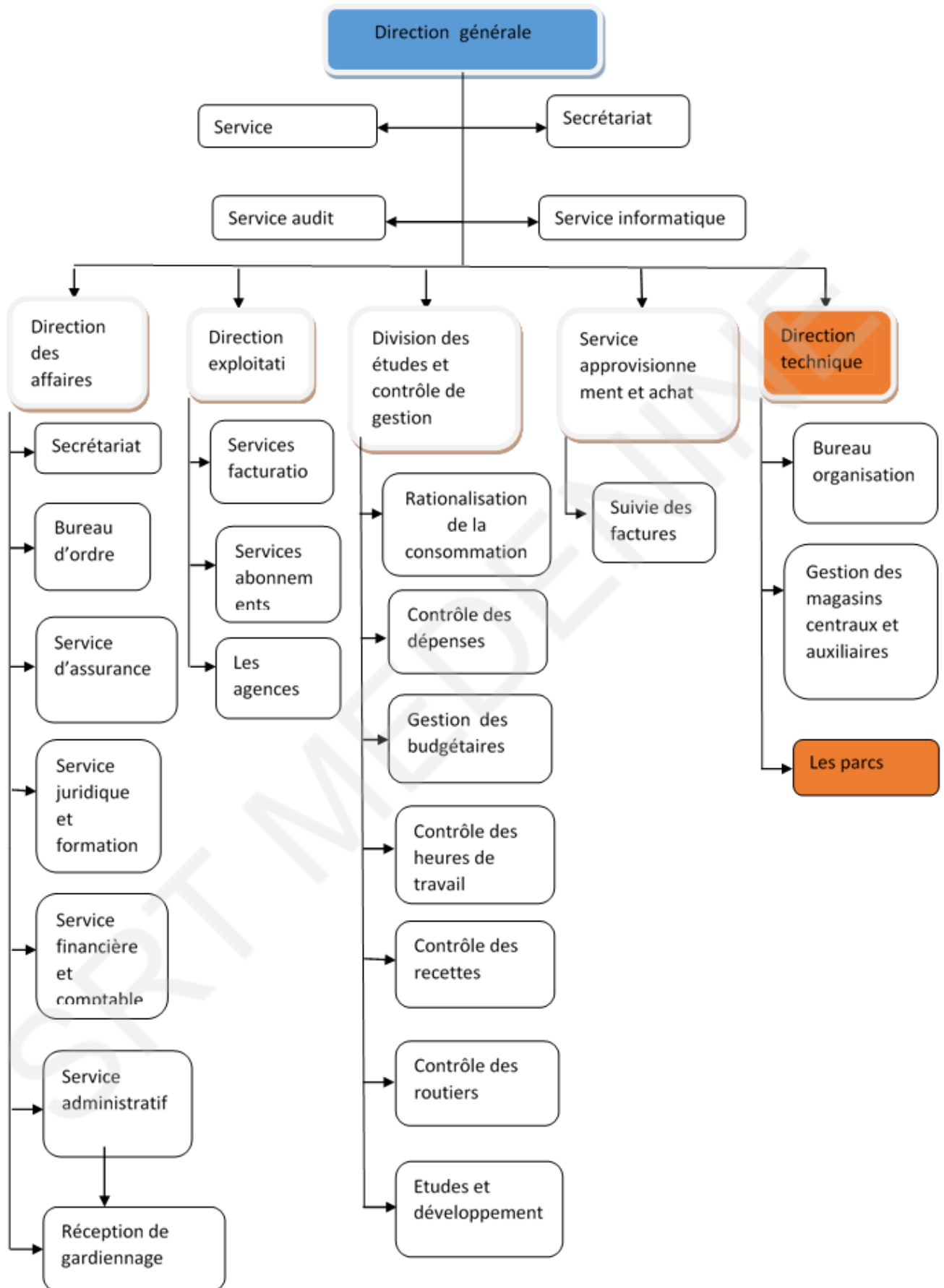
Je tiens aussi remercier mes professeurs au sein d'institut supérieure des études technologiques de Médenine.

## Table des matières

Chapitre 1 : Présentation générale et identité de la société .....	8
I. Introduction :.....	8
II. Société Régionale de Transport Médenine (SRTM) :.....	8
1. Introduction :.....	8
2. Carte d'identité :.....	8
3. Structure :.....	9

SRT MEDENINE

4. Organigramme de l'entreprise :



11

5. Parc centrale : ..... 12

## Chapitre 2 : Etude bibliographique : Système freinage pneumatique..... 13

I. Introduction :..... 13

II. Définition :..... 13

On entend par système freinage pneumatique de bus, l'ensemble des éléments permettant de ralentir ou de stopper le bus suivant le besoin du conducteur. .... 13

III. Fonction globale : ..... 13

**Action de conducteur** **Energie mécanique** **Energie pneumatique** ..... 13

**Energie calorifique** ..... 13

**Energie calorifique** ..... 13

**Vitesse initiale** ..... 13

**Vitesse finale** ..... 13

**Usure** ..... 13

IV. Historique :..... 13

V. Définition de freinage ..... 13

VI. Fonctionnement : ..... 14

VII. Frein à tambour mécanique : ..... 14

VIII. Frein à disque : ..... 14

IX. Systèmes de freinage : ..... 14

1. Système ABS : ..... 14

2. Système EBS : ..... 14

3. Système ESP : ..... 14

4. Système ASR : ..... 14

5. Le ralentisseur : ..... 15

X. Fonctionnement des systèmes de freinage pneumatique :..... 15

XI. Les principaux composants de système de freinage pneumatique :..... 15

1. Un compresseur d'air : ..... 15

2. Les réservoirs : ..... 16

3. La pédale de frein : ..... 16

4. Freins de stationnement (de secours) : ..... 16

5. Valve relais ..... 16

6. Cylindre de frein : ..... 16

7. Correcteur de frein : ..... 16

## Chapitre 3 : Etude de cas : Système de freinage. .... 17

I. Introduction :..... 17

II. Définition :..... 17

III. Frein à disque : ..... 17

1. Composants du frein à disque : ..... 18

2.	Remplacement des plaquettes de frein (VOLVO B7R) :.....	18
3.	Changement capteur de roue « ABS » (VOLVO B12M) :.....	19
IV.	Frein à tambour : .....	20
1.	Composants du frein à tambour : .....	21
2.	Changement de garnitures de frein IVECO AP160 :.....	22
3.	Rectification d'un tambour de frein (IVECO AP160) : .....	23
Conclusion générale .....		24

SRT MEDENINE





## **Introduction générale**

Le stage de perfectionnement m'a été longuement profitable dans la mesure où il m'a permis d'enrichir nos connaissances et découvrir les méthodes de travail, de tout ce qui m'a été enseigné en théorie.

Ce stage entre dans le cadre de la présentation d'un rapport de perfectionnement à l'Institut Supérieur des Etudes Technologique de Médenine.

Dans cette perspective, mon travail est organisé en trois parties, où la première est consacrée à la présentation de l'entreprise en général et la deuxième consacrée à la étude bibliographique, et finalement la concerne à faire l'analyse d'un système industriel.

SRT MEDENINE



# Chapitre 1 : Présentation générale et identité de la société

## I. Introduction :

Ce chapitre sera consacré à la présentation de quelques notions de base dont la maîtrise est indispensable pour la compréhension du sujet.

## II. Société Régionale de Transport Médenine (SRTM) :



Figure 1.1 : logo (SRTM)

### 1. Introduction :

La SRTM est une société publique de transport des personnes à l'échelle régionale et plus particulièrement à l'intérieur et aux agences dans les principales villes et gouvernorat de Médenine et Tataouine. Il s'agit donc d'une société de présentation de service dont les caractéristiques sont totalement différentes de celle de société industrielle et commerciale.

### 2. Carte d'identité :

- ❖ Nom : Société Régionale de Transport Médenine (SRTM).
- ❖ Date de création : 01/01/1967.
- ❖ Adresse : Rue 18 janvier 1952 Médenine 4100.
- ❖ Téléphone : 75640070.
- ❖ Fax : 75640753.
- ❖ E-mail : srtm@gmail.com.
- ❖ Site : srt-medenine.com
- ❖ Page Facebook : <https://www.facebook.com/srt.medenine/>.
- ❖ Président directeur générale : Mr. Mohiédine Ben Aoun.
- ❖ Siège sociale : Médenine.
- ❖ Effectifs : 493.
- ❖ Véhicules : 204.
- ❖ Nombre d'agence : 8.
- ❖ Nombre de chefs d'agence : 8.
- ❖ Capital social : 1.000.000 DT.
- ❖ Activité : Transport public.
- ❖ Clients : Ce sont les voyageurs, les étudiants, les élèves, les associations sportives, les agences de différents ministres...

- ❖ Fournisseurs : Nombreux sont les fournisseurs de la SRTM dont on peut citer à titre d'exemple les fournisseurs de pièces de rechange, fournisseurs de matériels industriels et bureautiques et les fournisseurs d'habillement...

### **3. Structure :**

La structure de la SRTM traduit l'ensemble des relations hiérarchiques autrement dit les différentes liaisons horizontales et verticales d'une entreprise constituant les personnels et les diverses unités fonctionnelles, responsabilité

La SRTM comprend :

- Une direction générale.
- Une direction administrative et financière.
- Une direction étude et contrôle de gestion
- Une direction d'exploitation
- Un service d'achat
- Un service technique.



#### 4. Organigramme de l'entreprise :

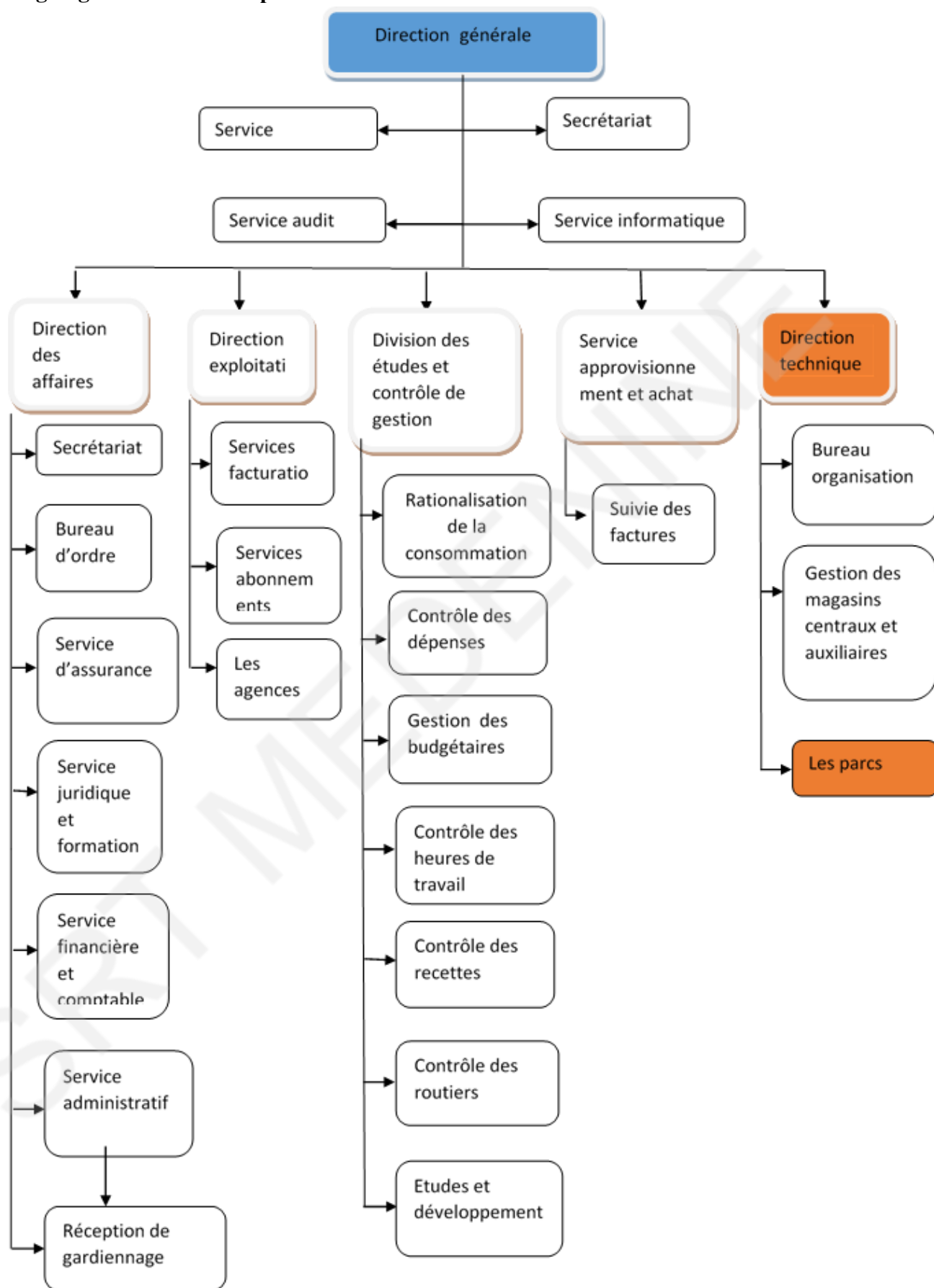


Figure 2.2 : L'organigramme de l'entreprise.

## 5. Parc centrale :

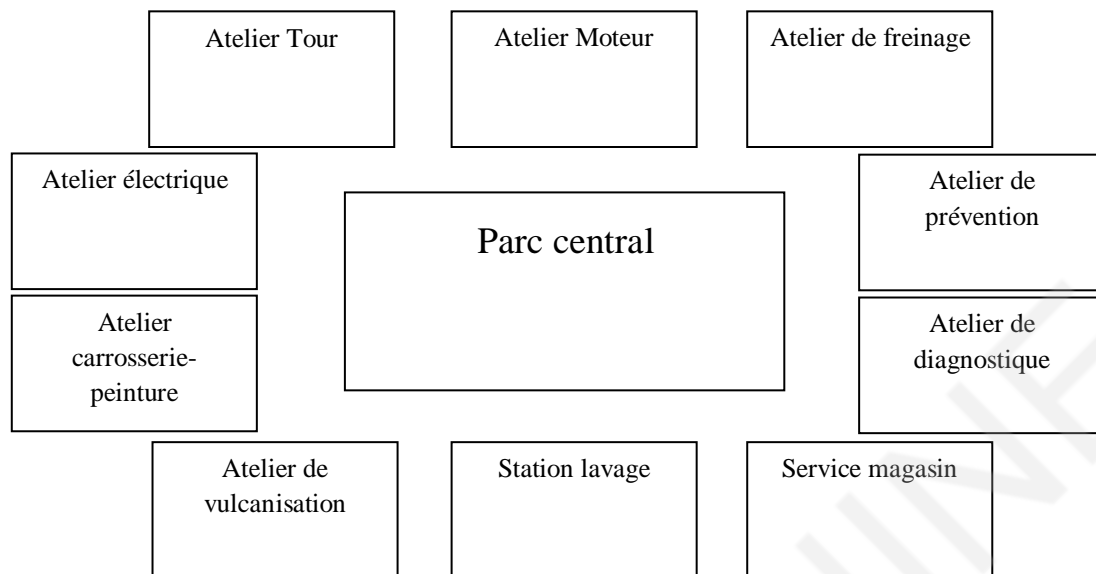


Figure 3.3 : plan de parc central

### ❖ LES MARQUES DE BUS :

- IVECO
- VOLVO
- MAN
- MERCEDES – BENZ
- IKARUS
- IRISBUS
- RENAULT

### ❖ BUS MANUFACTURING :

La fabrication d'autobus, un secteur de l'industrie automobile, fabrique des autobus et des autocars.

Exemples des bus manufacturing.

- STIA
- SETCAR
- Alpha Bus
- ICAR

## Chapitre 2 : Etude bibliographique : Système freinage pneumatique

### I. Introduction :

Ce chapitre sera consacré à la description du fonctionnement général du frein à air et ses différents types

### II. Définition :

On entend par système freinage pneumatique de bus, l'ensemble des éléments permettant de ralentir ou de stopper le bus suivant le besoin du conducteur.

### III. Fonction globale :

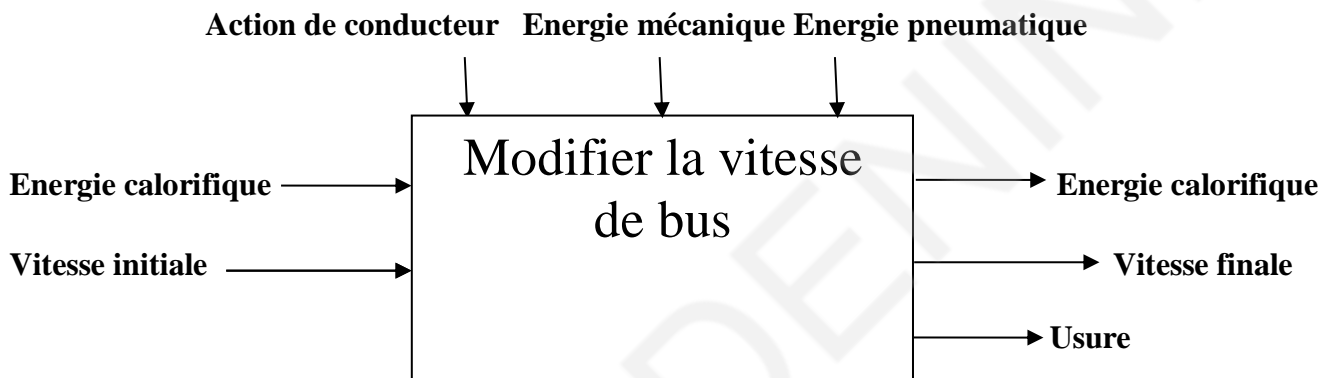


Figure 4.4 : schéma fonctionnelle de vitesse

### IV. Historique :

Le Français Désiré Martin puis l'Américain George Westinghouse ont initialement développé le frein à air comprimé pour une utilisation sur les locomotives à vapeur des chemins de fer. George Westinghouse a déposé un brevet international pour ce système basé sur l'air comprimé le 5 mars 1872. Westinghouse a par la suite amélioré son système, en créant notamment la triple valve permettant le développement du frein automatique qui permet le serrage du frein en cas de défaillance d'alimentation.

### V. Définition de freinage

Un frein est un système permettant de ralentir, voire d'immobiliser, les pièces en mouvement d'une machine ou un véhicule en cours de déplacement. Son fonctionnement repose sur la dissipation de l'énergie cinétique du véhicule en énergie thermique.

Quels que soient le système de freinage et son emploi, un frein absorbe une énergie mécanique extérieure pouvant être soit une énergie potentielle due à la gravité (cas des appareils de levage), soit une énergie cinétique (cas des véhicules), soit les deux à la fois (cas, par exemple, d'un véhicule lancé abordant une descente). L'énergie mécanique absorbée est restituée par le frein sous une autre forme qui dépend du système de freinage considéré.

Dans notre cas, on se limite à l'étude des freins transformant l'énergie mécanique en chaleur par frottement de deux solides, car ce sont les plus répandus et les plus économiques pour assurer la fonction de freinage : le ralentissement ou l'arrêt de la machine, ou de l'appareil en mouvement est dû à la résistance de frottement engendrée dans un organe de friction, par la pression d'un corps contre la jante d'un rotor en mouvement.

## **VI. Fonctionnement :**

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

## **VII. Frein à tambour mécanique :**

Dans les années 1900, a été présenté le frein à tambour mécanique. Ce système de freinage impliquait une bande unique " souple en acier inoxydable, enroulée autour d'un tambour sur l'essieu arrière ". Lorsque le conducteur a engagé le frein, le groupe allait faire pression sur le tambour et la machine s'arrêterait. Les premiers freins à tambour étaient externes. Cela a été un problème parce qu'ils ont été exposés aux intempéries et ne durera pas longtemps. Les freins devaient être remplacés assez souvent. Ce problème a été résolu en mettant les patins de frein, à la partie qui applique une pression pour ralentir.

## **VIII. Frein à disque :**

Une autre technologie qui a été breveté en 1900 a été le frein à disque. Les freins à disque sont en fer. Ces disques sont " «pressés» par les patins de frein pour amener le véhicule à l'arrêt. Ces plaquettes de frein sont pressées au moyen d'une pince qui est sous la pression du fluide hydraulique. Initialement, la plaquette de frein n'a pas de doublure. Lorsque les deux pièces en métal sont mises en contact, il y avait un bruit terrible. L'amiante a été utilisé pour le revêtement dans les deux systèmes de freins à disque et des systèmes de freins à tambour, ce qui a contribué à améliorer sensiblement les performances.

## **IX. Systèmes de freinage :**

### **1. Système ABS :**

Il désigne le système d'anti blocage des roues permettant d'empêcher, lors d'un freinage pied au plancher, que les roues ne se bloquent.

### **2. Système EBS :**

Un système triple sécurité : le système de freinage électronique EBS englobe le système antiblocage et régulation anti patinage ASR.

### **3. Système ESP :**

**ESP (Electronique Stabilité Program)** : est un équipement de sécurité active qui est destiné à améliorer le contrôle de trajectoire d'une véhicule aussi il permet de corriger la trajectoire en agissant sur le système de freinage.

### **4. Système ASR :**

**ASR (Anti Slip Régulation)** : Il s'agit en fait du système électronique anti patinage. Il régule l'accélération pour limiter la perte d'adhérence des roues motrices.

## 5. Le ralentisseur :

Le ralentisseur est un dispositif permettant à un véhicule à ralentir son allure sans avoir à utiliser les freins.



Figure 5.5 : Ralentisseur électromagnétique

## X. Fonctionnement des systèmes de freinage pneumatique :

Tous les systèmes de freinage pneumatique sont composés des 6 éléments suivants :

- un compresseur d'air, pour comprimer l'air.
- un réservoir, pour accumuler l'air comprimé.
- une pédale de frein qui permet l'arrivée d'air du réservoir lorsqu'elle est actionnée.
- des récepteurs de freinage ; ce dispositif permet de communiquer la force produite par l'air à la timonerie mécanique.
- des cylindres de frein et des régleurs de jeu, pour communiquer la force exercée par l'air comprimé à la timonerie mécanique.
- des segments de freins munis de garnitures appuyés sur des tambours qui produisent le frottement, lequel permet l'arrêt du véhicule.

Avant d'étudier le rôle de chaque élément du système de freinage, il est très important d'en comprendre le fonctionnement.

## XI. Les principaux composants de système de freinage pneumatique :

### 1. Un compresseur d'air :

L'air provient d'une pompe à air appelée "compresseur d'air". Le compresseur d'air agit par pompage de l'air dans le réservoir où l'air est emmagasiné sous pression.



Le compresseur d'air est généralement entraîné par le moteur du véhicule par l'intermédiaire de courroies et de poulies ou d'arbres et pignons, selon le type de moteur. Généralement, le compresseur d'air est lubrifié par le circuit de lubrification du moteur.

## **2. Les réservoirs :**

Les réservoirs sont conçus pour recevoir l'air et sont protégés des pressions excessives par une soupape de sûreté.

Les réservoirs sont aussi munis d'un robinet de purge qui permet d'éliminer la condensation qui se forme à l'intérieur du réservoir.

## **3. La pédale de frein :**

La pédale de frein permet au conducteur d'actionner les freins. La course imprimée à la pédale de frein détermine la quantité d'air comprimé que l'on envoie dans le circuit de freinage. Par contre, la pression maximale obtenue ne peut excéder la pression d'air qui se trouve dans le réservoir. En relâchant la pédale de frein, les freins se desserrent.

Les garnitures fixées aux segments de frein doivent permettre un freinage uniforme sur l'ensemble des roues portantes, avec un minimum de perte d'efficacité à haute température ; pour ce faire, on utilise divers types de matériaux que l'on choisit en fonction des besoins du véhicule.

## **4. Freins de stationnement (de secours) :**

Tous les autobus doivent être munis d'un frein de stationnement maintenu en position de façon mécanique. Normalement, on utilise des cylindres de frein à ressort pour actionner le frein de stationnement et l'air sous pression ne sert qu'à comprimer le ressort pour le dégager.

## **5. Valve relais**

La valve relais effectue le même travail que le relais installé sur le frein de service. Au lieu d'être contrôlé par la pédale de frein, elle est actionnée par la valve de contrôle des freins de stationnement. La seule différence majeure est au niveau de l'alimentation d'air. La valve d'arrêt bidirectionnelle s'alimente au réservoir de l'essieu avant ou arrière qui a la plus forte pression.

## **6. Cylindre de frein :**

Le cylindre de frein est un logement circulaire partagé au milieu par une membrane souple. La pression de l'air contre la membrane l'éloigne de la pression, ce qui entraîne la bielle vers l'extérieur et contre le réglage de jeu. La force exercée par ce mouvement dépend de la pression de l'air et la taille de membrane. Toute fuite dans la membrane laisse l'air s'échapper, ce qui rend le cylindre de frein moins efficace. La membrane est complètement déchirée, le frein ne fonctionne plus.

## **7. Correcteur de frein :**

Il permet de réguler la pression dans les cylindres de frein en fonction de la charge du véhicule.

## Chapitre 3 : Etude de cas : Système de freinage.

### I. Introduction :

Dans ce chapitre, J'expliquerai les différents aspects de mon travail à travers une étude de cas système de freinage

### II. Définition :

Un frein est un système permettant de ralentir, voire d'immobiliser, les pièces d'une machine ou d'un véhicule.

### III. Frein à disque :

Les freins à disque pneumatique utilisés sur les autocars fonctionnent selon le même principe que les freins à disque de voiture. L'air comprimé exerce une pression sur le cylindre de frein et le régulateur de jeu, ce qui actionne les freins. Au lieu du système à came ou à commande conique des freins à tambour classiques. C'est une « vis de commande » qui est utilisée et qui agit comme une vis de serrage, de façon à ce que les garnitures repartissent également la force des deux côtés du disque ou du rotor.

Certains modèles des freins à disque possèdent un régulateur automatique incorporé. Pour ceux qui nécessitent un réglage manuel, les normes de réglage sont différentes de celle de système de freinage à un autre. Certains freins à disque sont munis d'un système de freinage de stationnement à ressort monté sur le cylindre du frein de service.

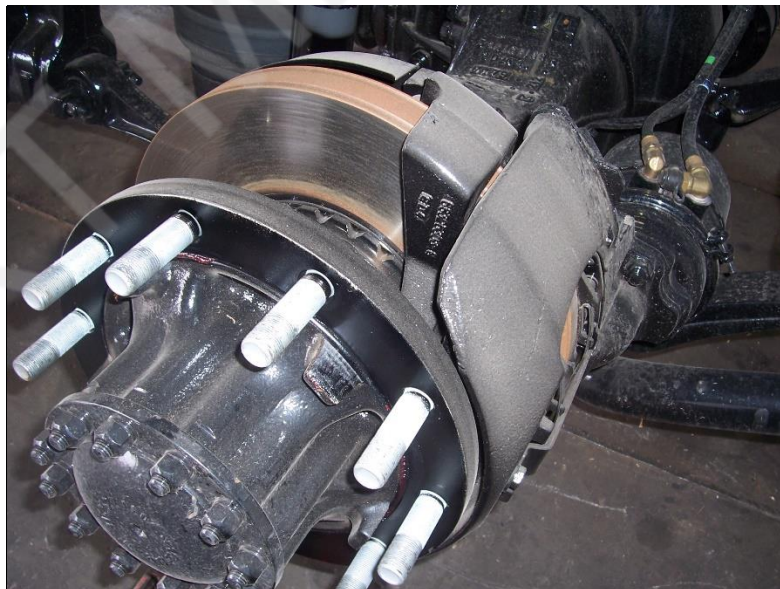


Figure 6.6 : Frein à disque

## 1. Composants du frein à disque :

Le frein à disque est un système utilisant un disque, fixé sur le moyeu de la roue, et des plaquettes, venant frotter de chaque côté du disque. Les plaquettes sont maintenues dans un étrier (frein fixe) ou une chape (frein coulissant), fixés au véhicule. Un ou plusieurs mécanismes poussent sur les plaquettes, en général un ou plusieurs pistons soumis à une pression hydraulique (véhicules de tourisme, commerciaux, poids lourds)

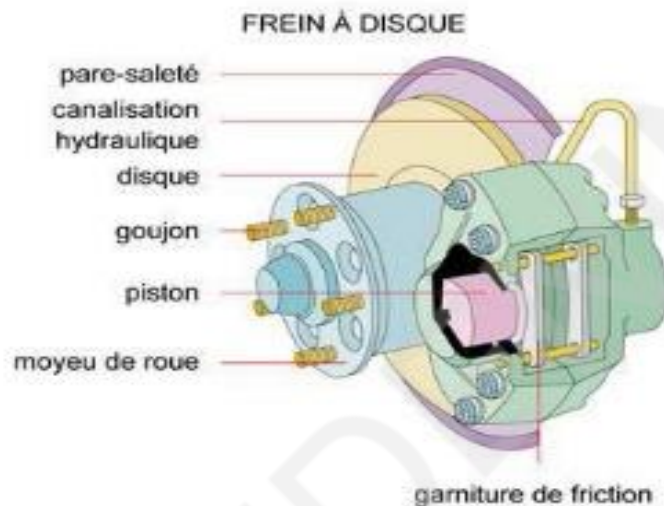


Figure 7.7 : constituant du frein à disque

## 2. Remplacement des plaquettes de frein (VOLVO B7R) :

- Avant toute intervention, s'assurer que les roues sont bloquées et que le véhicule est parfaitement immobilisé.
- Démontez la roue.
- Enlever la goupille fendue et la rondelle, appuyer sur le maintien de plaquette et retirer l'axe.
- Démontage des plaquettes.
- Nettoyer les butées de la plaquette.
- Monter les plaquettes de frein.
- Après avoir placé le maintien de plaquette dans la rainure de l'étrier, il faut exercer une pression Pour permettre de positionner l'axe de maintien.
- Monter une nouvelle rondelle puis une nouvelle goupille fendue sur l'axe de maintien de plaquette.
- Le capuchon de la vis de réglage doit ensuite être remplacé après l'avoir légèrement enduit de graisse.
- Remonter la roue conformément aux instructions du constructeur du véhicule.



**Figure 8.8 : Plaquettes du frein**

### **3. Changement capteur de roue « ABS » (VOLVO B12M) :**

On doit faire un diagnostic sur le bus en « Atelier diagnostique » pour détecter les défauts et les résoudre.



**Figure 9.9 : Capteur de roue « ABS » (VOLVO B12M).**

- Avant toute intervention, s'assurer que les roues sont bloquées et que le véhicule est parfaitement immobilisé.
- Démontez la roue.
- Démontez l'étrier, le support et tous les composants.
- Démontez le disque.
- Démontez les deux cylindres de frein.
- Remplacez le capteur par un nouvel capteur de roue.
- Remontez les deux cylindres de frein.
- Remontez l'étrier le support et tous les composants.
- Remontez la roue conformément aux instructions du constructeur du véhicule.



**Figure 10.10 : Disque de bus (VOLVO B12M).**

#### **IV. Frein à tambour :**

Un 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 garniture. Sous l'action de cames ou de pistons les garnitures des mâchoires viennent frotter sur l'intérieur du tambour. Les cames sont actionnées par une commande mécanique.

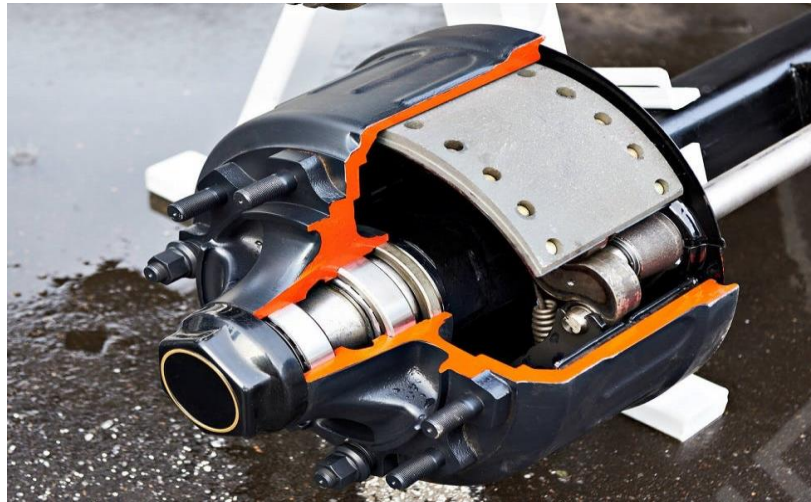


Figure 11.11 : frein à Tambour

### 1. Composants du frein à tambour :

Les freins à tambour sont composés de plusieurs éléments que l'on retrouve sur la partie fixe du moyeu :

- des mâchoires de frein en arc de cercle mobile
- des garnitures plus ou moins tendres
- des actionneurs sous la forme de cames ou des pistons
- des ressorts

## Le frein à tambour

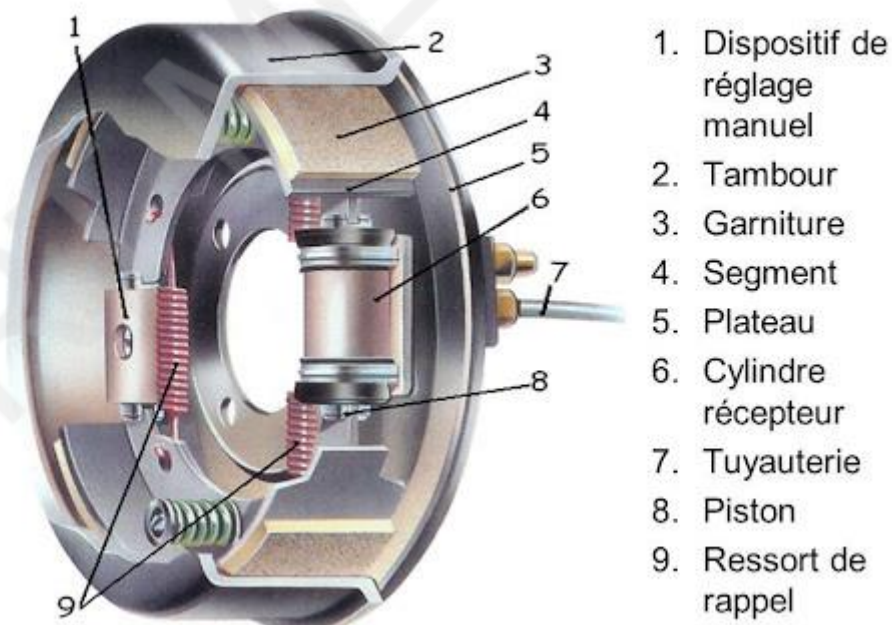


Figure 12.12 : constituant du frein à tambour

## 2. Changement de garnitures de frein IVECO AP160 :

- Avant toute maintenance, s'assurer que les roues sont bloquées et que le véhicule est parfaitement immobilisé.
- Caler le véhicule pour empêcher toute mise en mouvement involontaire.
- Démontez la roue.
- Démontez l'unité moyeu de roue / tambour de frein.
- Démontez les cylindres de frein.
- Enlever le bouchon de fermeture en caoutchouc.
- Remettre en arrière le levier de frein.
- Lever et dégager le ressort de positionnement avec tournevis.
- Retirer les ressorts de positionnement des mâchoires de freins.
- Remplacement des garnitures de freins.
- Contrôler l'état du tambour de frein.
- Remonter l'unité moyeu de roue / tambour de frein.
- Remonter la roue.



Figure 13.13 : visite technique

### 3. Rectification d'un tambour de frein (IVECO AP160) :

- Mise en position le tambour.
- Choisir les ... (vitesse de rotation, outil, dépassements...).
- Mise en marche le tour parallèle.
- Rectifier la surface de tambour selon les conditions.



Figure 14.14 : rectification d'un tambour

différent tambour			
tambour	cote STD	1er cote	2ème cote
AP160	381	387	385
AP Turbo +391	410	412	414
IKARIS 283	420	422	424
VOLVO B10	394	396	398
VW	380	382	384
INTER	410	412.5	414.5
TOYOTA	320	322	
Epaisseur garniture TOYOTA	10.2	4.2	
MAN AR	410	412	414
TEMSA	320	322	
Epaisseur garniture TEMSA	10.2		

Figure 15.15 : différent cotes



## **Conclusion générale**

Ce stage a été une bonne occasion pour élargir mes connaissances pratiques pour s'adapter aux nouvelles technologiques qui s'améliorent jour pour jour 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.

**ANNEXE**