



# Mémoire de Master

Présenté au

Département : Génie Électrique

Domaine : Sciences et Technologies

Filière : Electrotechnique

Spécialité: Électrotechnique industrielle

Réalisé par :

BEN ZOUAOUA WALID

## Thème

### Etude technologique d'un pont roulant portique 20 m, 20 T

Soutenu le 08/06/2024

Devant la commission composée de :

Mr	MOUASSA SOUHIL	M.C.A	Univ. Bouira	Président
Md	BENSMAIL SAMIA	M.C.B	Univ. Bouira	Encadreur
Mr	MAAFA AMAR	M.C.A	Univ. Bouira	Examineur

## **Remerciements**

*Nous remercions Dieu le tout-puissant*

*De nous avoir accordé des connaissances de la science*

*Et de nous avoir aidé à réaliser ce travail*

*Nous tenons à remercier chaleureusement*

*Tout ce qui a contribué de près ou de loin*

*A la réalisation de ce modeste projet de fin d'étude à savoir nos encadreurs*

**Madame BEN SMAIL SAMIA**

*Et sans oublier notre cher*

**MR. GUELLIL MILOUD**

Directeur de l'entreprise SARL GOLDEN LIFT ASCENCEUR

*Nous tenons à remercier tout les enseignements qui nous ont suivis durant le travail*

*Pour leurs valeureux conseils*

*Merci à tous*

***Dédicace***

*Je dédie ce travail*

*A mes très chers parents*

*Aucun terme et aucune langue ne pourra exprimer*

*Mon amour*

*Et*

*Mes sentiments*

*Envers vous*

*Dieu seul est capable de vous récompensé pour tout ce*

*Que vous avez fait pour moi à toute ma famille*

*Surtout mes frères :*

***SOFIANE, RIAD, MAIDINE, DJESSIM, MANILLE, YACINE***

*Et sans oublier tout le reste de ma chère famille*

*Merci pour tout*

*A mes professeurs*

*S'il y a vraiment quelqu'un à remercier ça sera vous*

*Merci pour vous efforts*

*A tout mes chers amis*

*Je vous souhaite une vie pleine de joie et de réussite*

*A tous ceux qui m'aiment*

*Qu'ils trouvent ici mon amour réciproque*

### *Sommaire*

**Remerciement.**

**Dédicace.**

**Sommaire.**

**Liste des figures.**

**Liste des tableaux.**

**Nomenclature.**

**Représentation de l'entreprise.**

<b>Introduction générale .....</b>	<b>..01</b>
I-1 Introduction.....	.04.
I-2 Type des ponts roulants.....	.....04
I-2-1 Pont roulant pose.....	.....04
I-2-2 Ponts roulants suspendus.....	.....05
I-2-3 Potences.....	.....05
I-2-4 Portique roulants.....	.....05
I-3-1 Pont roulant portique bipoutre.....	.....06
I-3-2 Caractéristique du portique.....	.....06
I-3-3 Construction.....	.....07
I-3-4 Charpente.....	.....07
I-3-4-1 Mécanisme du portique.....	.....08
a- Mécanisme de translation.....	.....08
b- Mécanisme de direction.....	.....08
c- Mécanisme de levage.....	.....08
d- Mécanisme d'orientation.....	.....09
I-4 Les éléments électromécaniques d'un portique.....	.....09
I-4-1 Moto réducteur.....	..... 09

## Sommaire

---

I-4-2 Frein.....	09
I-5 Les éléments électriques d'un portique .....	09
I-5-1 Appareillage électrique.....	09
I-5-2 Fin de course.....	09
I-5-3 Limiteurs de charge.....	09
I-6 Mode de commande.....	10
I- 6-1 Boites à boutons.....	10
I-6-2 Télécommande sans fil.....	10
I- 6-3 Commandes en cabine.....	11
I-7 L'accessoire du portique.....	11
I-7-1 Indicateur de la charge.....	11
I-7-2 Eclairage.....	12
I-7-3 Transmetteurs des signaux.....	12
I -7-4 Indicateurs anémométrique pour grues.....	12
I-8 Conclusion.....	12
II-1 Introduction.....	14
II-2 Moteur asynchrone.....	14
II-3 Construction.....	14
II-4 Différent types de machine.....	15
II-4-1 Moteur asynchrone à cage d'écureuil.....	15
II-4-2 Moteur asynchrone à rotor bobiné.....	15
II-5 Principe de fonctionnement.....	15
II-6 Détermination du couplage.....	16
II-6-1 Couplage étoile.....	16
II 6-2 Couplages triangle.....	16
II-7 Démarrage des moteurs asynchrones.....	17
II -7-1 Démarrages étoile-triangle.....	17
II -7-2 Démarrages statorique.....	18
II -7-3 Démarrages rotoriques.....	19

## Sommaire

II -7-4 Démarrages directs.....	20
II-8 Freinage des moteurs asynchrones.....	21
II -8-1 Structures.....	21
II-8-2 Type de freinage.....	21
II-8-2-1 Freinage a manque de courant.....	22
II-8-2-2 Freinage a appel de courant.....	22
II-8-2-3 Freinage par injection de courant continue.....	23
II-9 Variateur de vitesse des machines asynchrones.....	23
II-9-1 Structure.....	24
II -9-2 Principes de fonctionnement.....	24
II-10 Choix de moteur asynchrone.....	25
II-10-1 Calcule de puissance du moteur choisi.....	25
II-10-2 Vérification du choix de moteur par calcule de couple.....	26
II-11 Choix de sectionnaire porte-fusible.....	29
II-12 Choix de contacteur.....	29
II-13 Choix de relais thermique.....	30
II-14 Choix de fusible.....	31
II-15 Choix de variateur de vitesse.....	32
II-16 Conclusion.....	33
III-1 Introduction.....	35
III-2 La construction des mécanismes du mouvement.....	35
III-2-1 Mécanisme de levage.....	35
III-2-2 Le châssis.....	36
III -2-3 Réducteurs plantaires de levage.....	37
III-2-4 Le tambour, guide-câble et câble.....	38
III-2-5 Le bloc-crochet.....	39
III-2-6 Limiteur de charge.....	40
III-2-7 Mécanisme de la direction.....	41

## Sommaire

III-2-8 Chariot birail.....	41
III-2-9 Réducteur de la direction.....	42
III-2-10 Galet.....	43
III-2-11 Mécanisme de la translation.....	43
III-2-12 Dispositif du guidage horizontal.....	44
III- 2-13 Enrôleurs.....	45
III-2-14 Collecteur.....	45
III-3 Conclusion.....	46
IV-1 Introduction.....	48
IV-2 Présentation de logiciel de calcul.....	48
IV-2-1 Logiciel vision.....	48
IV-2-2 Logiciel solidworks.....	49
IV-3 Etapes de l'installation du pont roulant.....	51
IV-4 Présentation de schéma électrique de base global.....	52
IV-4-1 Désignation sur le schéma électrique de base.....	53
IV-5 Conclusion.....	55
<b>Conclusion générale .....</b>	<b>56</b>

**Annexe 1**

**Annexe 2**

**Annexe 3**

**La bibliographie.**

**Résumé**

## Liste des figures

Figure 01 Localisation graphique de la société

Figure 02 Localisation par GPS

Figure 03 un produit réalisé par l'entreprise

Figure I-1 Pont roulant .....	04
Figure I -2 Pont roulant suspendus .....	05
Figure I-3 Potences .....	05
Figure I-4 Portique roulant.....	06
Figure I-5 Portique bipoutre.....	06
Figure I-6 Schéma unifilaire d'un portique.....	07
Figure I-7 Boîte à Botton.....	10
Figure I-8 Télécommande sans fil.....	10
Figure I-9 Cabine de la commande pour le portique.....	11
Figure I-10 Afficheur de charge.....	11
Figure I-11 Transmetteur de signal.....	12
Figure I-12 Anémométrie .....	12
Figure II-1 Moteur asynchrone.....	14
Figure II-2 Schéma unifilaire d'un couplage étoile .....	16
Figure II-3 Schéma unifilaire d'un couplage triangle .....	17
Figure II-4 Démarrages étoile-triangle.....	18
Figure II-5 Démarrages statorique.....	19
Figure II-6 Démarrages rotoriques.....	20
Figure II-7 Démarrage direct.....	21
Figure II-8 Structure générale d'un moteur avec frein.....	22
Figure II-9 Schéma d'un freinage avec un manque de courant.....	22
Figure II-10 Schéma d'un freinage avec appel de courant.....	23
Figure II-11 Schéma d'un freinage par injection de courant continue.....	23



## Listes des figures

Figure II-12 Schéma général de la structure de variateur de vitesse.....	24
Figure II-13 Catalogue LEROY SOMER (choix de puissance).....	27
Figure II-14 Tableau de référence des sectionneurs porte-fusibles.....	29
Figure II-15 Tableau de référence des contacteurs.....	30
Figure II-16 Tableau de référence des relais thermiques.....	31
Figure II-17 Tableau de référence de choix de fusible.....	32
Figure II-18 Variateur de vitesse.....	33
Figure III-1 Les mécanismes de levages.....	35
Figure III-2 Le châssis.....	36
Figure III-3 Le réducteur planétaire de levage.....	37
Figure III-4 Le tambour.....	38
Figure III-5 Le bloc-crochet.....	39
Figure III-6 Un limiteur de charge.....	40
Figure III-7 L'ensemble du moteur et chariot birail.....	41
Figure III-8 Le chariot birail.....	41
Figure III-9 Réducteurs de la direction.....	42
Figure III-10 Le galet.....	43
Figure III-11 le Mécanisme de la translation.....	43
Figure III-12 Le dispositif du guidage horizontal.....	43
Figure III-13 Un enrôleur.....	45
Figure III-14 Un collecteur.....	45
Figure IV-1 Interface de logiciel vision.....	49
Figure IV-2 Le schéma du démarrage direct.....	49

## Listes des figures

Figure IV-3 Fenêtre de logiciel de Solidworks.....	50
Figure IV-4 Schéma mécanique de pont roulant portique.....	50
Figure IV-5 Mode d'utilisation de Solidworks.....	51
Figure IV-6 Diagramme fonctionnel de système de levage.....	51
Figure IV-7 Pont roulant final d'étude .....	55

## Liste des tableaux

---

Tableaux III-1 les différents éléments du levage.....	35
Tableaux III-2 les différents éléments du châssis .....	36
Tableaux III-3 les différents éléments du réducteur planétaire levage .....	38
Tableaux III-4 les différents éléments du tambour .....	39
Tableaux III-5 les différents éléments du bloc-crochet.....	39
Tableaux III-6 les différents éléments du limiteur de charge.....	40
Tableaux III-7 les différents éléments du chariot birail.....	42
Tableaux III-8 les différents éléments du réducteur de la direction.....	42
Tableaux III-9 les différents éléments du galet .....	43
Tableaux III-10 les différents éléments du mécanisme de la translation .....	44
Tableaux III-11 les différents éléments du l'enrôleur.....	45
Tableaux IV-1 Symbole de schémas de commande sur les plants électriques.....	55
Tableaux IV-2 Symbole de mouvement sur les plants électriques.....	55

<b><math>\Omega_s</math></b>	vitesse de synchronisme.
<b><math>\Omega</math></b>	vitesse de rotation du moteur.
<b>P</b>	puissance total fournie par le moteur.
<b>P<sub>s</sub></b>	puissance mécanique en sortie de treuil.
<b>P<sub>e</sub></b>	puissance d'entrée.
<b><math>\eta</math></b>	rendement de moteur
<b>F</b>	fréquence de réseau d'alimentation.
<b>D</b>	distance entre le point d'application de force et l'axe de moteur.
<b>K</b>	le rapport de réduction du réducteur.
<b>M</b>	masse de la charge
<b>G</b>	constantes gravitationnelles
<b>T</b>	couple total du moteur.
<b>T<sub>r</sub></b>	couple résistante du moteur
<b>T<sub>a</sub></b>	couple accélération du moteur
<b>J</b>	moment d'inertie.
<b><math>\omega</math></b>	la pulsation propre
<b>P<sub>méc</sub></b>	la puissance mécanique Forni par le moteur



# SARL GOLDEN LIFT ASCENSEUR

Etudes vente installation et maintenance d'ascenseur

**GOLDEN LIFT**  
ASCENSEUR

## **BREVE PRESENTATION DE LA SOCIETE**

### **1-Présentation**

SARL GOLDENLIFT ASCENSEUR EST UNE ENTREPRISE d'INSTALLATION, RÉPARATION ET ENTRETIEN DES ASCENSEURS ET DISTRIBUTEURS AUTOMATIQUES.

### **2.-SIEGE :**

GOLDEN LIFT est une société à responsabilité limitée au capital de : 5.000 000,00 DA

Dont le siège social est au Cite 05 juillet, Bt 30 N°04, Bab Ezzouar, Alger.

Constituée de Directeur Général qui détient le capital social de l'entreprise à part égale et qui est :

**Mr GUELLIL MILOUD Gérant statutaire**

Il nous semble utile de préciser les compétences techniques avérées de Mr GUELLIL Miloud dans le domaine de l'ascenseur, et ancien Technicien bénéficiant d'une expérience globale supérieure à 11 années, incluant cinq années à la tête de la Sarl Golden lift dont il fût le gérant et fondateur alliant ainsi technique et gestion. De par cette gestion, il est tout le temps au diapason des dernières techniques dans le domaine de l'ascenseur, du monte-charge, du monte-malade, monte-plats escalators et ***ponts roulant***.



Figure01 : représente la localisation géographique pour le siège de la société

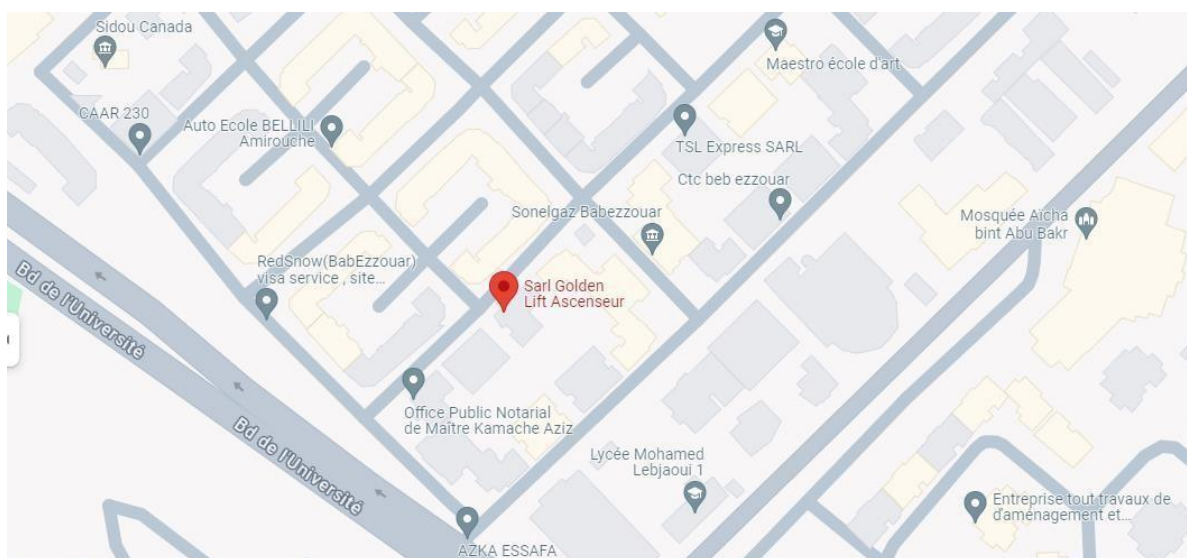


Figure 02 : localisation sur GPS



# SARL GOLDEN LIFT ASCENSEUR

Etudes vente installation et maintenance d'ascenseur

## 3-MOYENS HUMAINS ET MATERIELS

Nous disposons d'un personnel d'encadrement et de maîtrise qui est constitué d'éléments spécialisés dans l'installation, la mise en service et la supervision des travaux de montage, l'entretien et la maintenance et réglage des équipements, ce personnel hautement qualifié puisqu'il dispose au minimum d'une dizaine d'années d'expérience dans le domaine indépendamment du contrôle exercé par le staff de la direction générale.

Il convient de souligner que ce personnel moyennant la dizaine d'années d'expérience a développé une familiarité toute singulière avec un matériel variée sur le triple plan soit :

Installation et mise en service et maintenance. Notre personnel est composé d'un ingénieur, techniciens supérieurs, techniciens monteurs et aides.

Et pour les besoins des chantiers, la société dispose de matériels et outillage adaptant aux impératifs techniques de réalisation et à ceux exigé par la sécurité des travaux de réalisation. Leurs (s) moyen (s) de chantier comprendront outre les tire-forts, les caisses à outils, les perceuses Hilti, les tronçonneuses ainsi que les postes à souder etc.... ainsi que des véhicules de liaison, moyens de transport, téléphones pour les communications et toutes les commodités leur permettant de réaliser les différents travaux dans des délais appréciables.



Figure03 : représente l'un des produits faits par l'entreprise



# SARL GOLDEN LIFT ASCENSEUR

**Etudes vente installation et maintenance d'ascenseur**

## **4.-REFERENCE PROFESSIONNELLES**

**La Sarl Golden lift détient la qualification catégorie 3 délivrée par la direction du logement.**

Les références professionnelles nombreuses et variées tant en fourniture, montage et mise en service de la marque MOVILIFT Italie, OMEGA, ABB et autre tel que Turquie, aussi des projets en cours de réalisation.

Notre gérant lui-même supervise les différents projets pour une clientèle nombreuse qui n'a eu qu'à se louer des bons et loyaux services et nous bénéficiant confiance et l'audience auprès de nos aimables clientèles telles que les promoteurs immobiliers ainsi que les bureaux d'études.

---



### **Introduction générale :**

Dès le premier âge, jusqu'à la découverte de la machine à vapeur, l'homme n'a pratiquement disposé, pour assurer sa survie, que de sa propre énergie et de celle des animaux. En fait, les moyens de manutention ont connu à travers l'histoire une évolution constante et significative au gré de développements technologiques pour atteindre une perfection. [1]

Il n'y a pas pratiquement aucune activité humaine qui n'utilise les différents domaines des déplacements d'objets plus ou moins pondéreux. D'où l'importance des appareils de levage et de manutention.

La manutention des charges exige des équipements de levage de haute performance opérant de manière sûre, précise et sécuritaire. La disponibilité, la fiabilité et la rentabilité de ces équipements représentent des facteurs cruciaux quelle que soit l'application, imposant des exigences de plus en plus strictes en termes de performance des grues et des ponts roulants. Ces performances sont exprimées sous la forme d'un compromis entre les critères de rapidité d'exécution, de précision et de sécurité des opérateurs.

Dans ce projet de fin d'études, nous allons faire une étude technologique d'un portique roulant d'une capacité de levage 20 tonnes et portée de 20 mètres

Afin de bien cerner le sujet, nous avons effectué un stage en SARL GOLDENLIFT ASCENSEUR size à la Cite 05 juillet, Bt 30 N°04, Bab Ezzouar, Alger.

Le travail se fera principalement sur la base de documents existants. En effet, il faudra réunir les différents textes réglementaires (normes, réglementations et catalogues des fabricants des ponts roulants) concernant la conception et le dimensionnement des différents composants d'un pont roulant.

Pour mener à bien notre étude, nous l'avons subdivisé en quatre chapitres :

Dans le premier chapitre, nous allons présenter les différentes généralités sur les ponts roulants ainsi leur différente construction sans oublier de passer par le principe de fonctionnement de chaque composant.

Comme la machine asynchrone présente une importance cruciale dans notre installation, nous allons consacrer le deuxième chapitre à l'étude de cette machine, en lui évoquant généralités sur le fonctionnement aussi nous allons détailler les types de démarrage et de freinage, puis nous allons passer au dimensionnement de notre machine en faisons des calculs nécessaires concernant la puissance, le couple et la vitesse... Ce qui nous permet de bien choisir les appareils de protection tels que (contacteur, fusible, relais thermique...).

Le troisième chapitre sera consacré à la construction mécanique pour le pont roulant portique, c'est une étape très importante de cette étude qui était faite par l'entreprise, donc nous allons pris les résultats obtenus sans étude.

Le dernier chapitre présente un assemblage des deux chapitres précédents, ou nous allons construire notre pont roulant portique, en utilisant deux logiciels (Solidworks, vision), pour cela, nous allons donner un bref aperçu sur l'utilisation de ses deux logiciels, les résultats obtenus seront présentés sur les schémas électriques et mécaniques ce qui permet la réalisation finale de notre pont roulant portique 20 m 20 T en respectant un cahier de charge bien défini.

Nous terminons par une conclusion générale et nous proposons quelques perspectives afin d'améliorer ce travail au futur.

# **Chapitre I :**

## **Généralités sur les ponts roulants**

### **Portiques**

## **I -1-Introduction**

Le pont roulant est un moyen de manutention indispensable dans beaucoup de secteurs industriels tel que les centrales hydrauliques, les constructions navales, l'armement, les cimenteries, la sidérurgie, les usines d'incinération d'ordures ménagères les plus souvent, donc ils sont des compléments inévitables lors des opérations de manœuvre. Cette diversité d'activités fait appel aux moyens de manutention de levage les plus adaptés. L'utilisation très répandue des appareils de levage explique sans aucun doute l'existence de nombreux types, chacun d'entre eux possède des caractéristiques qui lui sont propres pour soulever des charges lourdes [1].

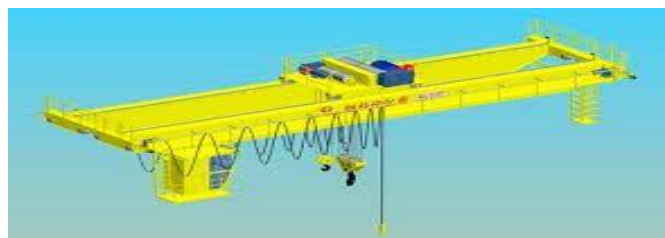
Dans ce chapitre, nous décrivons les différents types d'appareils de levage les plus couramment utilisés, ils fonctionnent sur un principe simple : ils lèvent et déplacent des charges lourdes à l'aide d'un palan qui est fixé sur un chariot, le chariot se déplace le long de la poutre du pont, permettant à la grue de transporter de lourdes charges sur toute la portée de la grue.

## **I -2-Types des ponts roulants**

Les ponts roulants sont des outils essentiels pour de nombreux ateliers. Ils offrent une solution sûre, efficace et rentable pour le transport de charges et de matériaux lourds. Dans ce travail, nous allons explorer les différents types de ponts roulants d'atelier.

### **I -2-1 Ponts roulants posés**

L'appareil roulé à l'aide de deux voies de roulement constituées d'une rail repose sur une poutre de roulement reprise sur les poteaux du bâtiment ou l'air de travail ou de stockage par l'intermédiaire de corbeaux (pièce en forme de trapèze rectangle métallique ou béton qui assure la liaison entre le chemin de roulement et le poteau), pour une portée donnée (inférieure à 30 m) et une hauteur sous forme donnée, c'est le type de pont qui permet d'obtenir la meilleure hauteur de levage (figure I-1.). [2]



**Figure I-1** : pont roulant.

### I -2-2 Pont roulants suspendue

L'appareil roulé sur l'aile inférieure d'une profile repris directement sur la ferme du bâtiment, ces chemins de roulement peuvent comporter plus de deux voies de roulement, ils peuvent en outre être les équipes de plusieurs moyens de levage pour desservir toute la surface, dans ce cas de portée très importante, on installera donc ce type de matériels (Figure I-2.) [2].



**Figure I-2 :** pont roulant suspendue.

### I -2-3 Potences

Les potences peuvent être donc fixées aussi bien au sol, ou sur le mur, sur des supports existant afin d'être ensuite équipées au choix de treuil électrique ou de palan électrique à chaîne, les options sont la direction du treuil ou palan ainsi une rotation de la potence (Figure I-3.) [2].



**Figure I-3 :** potence.

### I -2-4 Portiques roulants

Le portique possède les même caractéristiques au détail près que les chemins de roulement sont installés au sol, il est donc semblable à un pont roulant sur lequel on ajoutera des bras verticaux le portique est généralement utilisé en extérieur (figure I-4.) [2]



**Figure I-4** : portique roulant.

### **I -3 Ponts roulants portiques bipoutres**

Le pont roulant est un appareil de levage largement utilisé dans les ateliers, parc salle de machine et la grosse industrie, d'une manière générale, les ponts roulants sont constitués d'un ensemble de poutres horizontales qui peuvent se déplacer sur les chemins de roulements une cabine de pilotage est souvent disponible sur la poutre principale du pont roulant, qui permet de déplacer l'appareil de levage elle est munie de mécanismes d'entrainements motorisés qui produisent les divers mouvements de l'ensemble permettant ainsi de desservir la totalité de la zone situées sur toutes la longueur du pont roulant. Le poids soulevé par de tels ponts dépend de la taille et de la structure de l'engin. [3].

Le portique bipoutre est souvent utilisé en zone extérieure d'une capacité de charge de 20 T max et une portée pouvant atteindre 20 m, cet équipement est le plus grand de sa catégorie au sein de la gamme des portiques standards (figure I-5.).



**Figure I-5** : pont roulant portique bipoutre 20M 20T.

#### **I-3-1 Les caractéristiques du portique**

Le portique de notre étude contient les caractéristiques suivantes :

- Type : portique bipoutre
- Portée : 20 mètres
- Hauteur de levage : 8.7 mètres

### I -3-2 Construction

Un portique est constitué par une ossature avec des mécanismes nécessaires à l'obtention des différents mouvements levage et mouvements horizontaux, ces éléments sont calculés suivant les recommandations (Fédération européenne de la manutention) (Figure I-6.) [4].

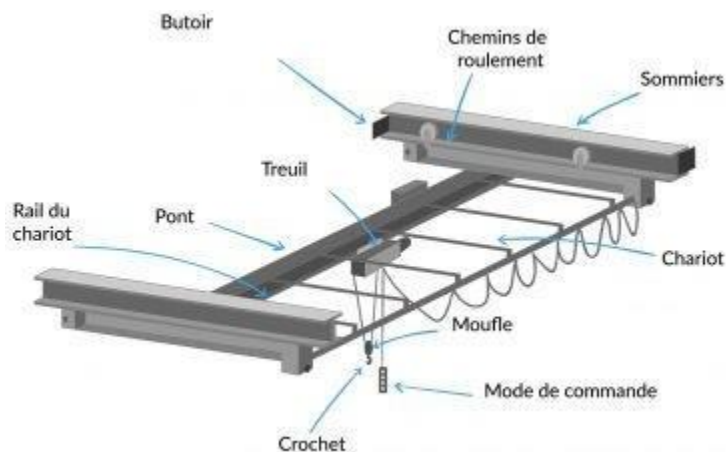


Figure I-6 : schéma unifilaire d'un pont roulant

#### I 3-2-1 Charpente

La charpente des ponts roulants peut être réalisée en caissons, en structure mécano-soudée ou mixte, l'ensemble de la charpente comprenant en particulier les éléments suivants : [5]

- **Poutre maîtresse** : c'est un élément de l'ossature constitué par 1 ou 2 poutres qui assurent le déplacement de chariot sur des rails.
- **Les pieds** : c'est un élément de l'ossature constitué d'un ou deux jambes reliant la partie supérieure de l'appareil à ses assises, elle peut être soit encastrée ou pendulaires.
- **Sommier** : c'est le châssis inférieur de l'ossature supportant la palée sur laquelle sont fixes les organes de roulement de la translation.
- **Avant-bec** : partie du portique principale située à l'extérieur des palées, il peut être fixe ou articulé (avant-bec relevable).

### **I -3-2-2 mécanismes de pont roulant**

Le pont roulant est constitué de mécanismes nécessaires à l'obtention des différents mouvements, il contient 4 mécanismes principaux : mécanisme de levage, direction, translation et enroulement [5].

#### **a- Mécanisme de translation**

Le mécanisme de translation se compose de galets porteurs montés sur le sommier, sont des pièces de révolution cylindriques ou coniques permettant les déplacements sur les différentes voies de roulement, les galets peuvent être à double boudin ou à simple boudin [5].

#### **b- Mécanisme de direction (chariot)**

Cet ensemble de charpentes sert pour support à l'appareil de levage ainsi qu'aux mécanismes de direction, il est généralement réalisé au moyen de profil assemblés par Mécano-soudure, il est du type monorail ou birail selon que le pont ou le portique est une mono-poutre ou bipoutre.

Le mouvement de direction est réalisé au moyen d'un chariot associé au palan et se déplace soit sur la voie de roulement de la poutre du pont ou de portique soit sur l'aile inférieure de la poutre (cas mono-poutre) ou sur les deux rails positionnés sur la poutre (cas de bipoutre) ou encore parfois sur l'aile supérieurs d'une poutre caissons (torsion) [5].

#### **c- Mécanisme de levage**

L'unité de levage peut-être de deux types :

- Soit elle est issue d'une fabrication standard et appelée palan le cas le plus courant : capacité de 0.5 T à 80 T.
- Soit elle est réalisée par association d'éléments standards du marché : moteur réducteur, frein appelé treuil de levage [5].

Dans tous les cas, l'unité de levage définira la capacité de levage du pont ou du portique, cette unité est composée des éléments suivants :

- Une moufle
- Câble de levage
- Un tambour



**d- Mécanisme d'orientation**

Il assure l'orientation de la charge, cette rotation est généralement obtenue par l'emploi d'un châssis double (tourelle), sur le bâti inférieur est fixé un rail circulaire ; le châssis supérieur comporte des galets dont certains nombres sont entraînés par un ou plusieurs groupes motoréducteurs, l'appareil de levage est fixé sur le bâti supérieur. [5].

**I-4 Les éléments électromécaniques d'un portique**

Le portique contient des éléments électromécaniques comme suit :

**I-4-1 Moto réducteur**

L'organisation de ses composants peut être très complexe si le nombre de vitesse est important, ou si les sécurités exigées nécessitent un contrôle de l'appareil pour tous les mouvements accessibles du portique. [7].

**I-4-2 Frein**

C'est un dispositif de freinage mécanique (mâchoire, disque, etc.) commandé par un électro-aimant. [7].

**I-5 Les éléments électriques d'un portique**

Le portique contient plusieurs éléments électriques comme suit :

**I-5-1 Appareillage électrique (armoire)**

Le pont est équipé d'un dispositif d'appareillage, un coffret (protection générale de la translation) monté sur lui avec ses protections associées, un coffret (direction de levage) est monté aussi sur le chariot et intègre les contacteurs inverseurs, l'alimentation du frein, un sélecteur (fin de course levage)... [6].

**I-5-2 Les fins de course**

Les différents mouvements sont contrôlés en fin de course par des interrupteurs.

**I-5-3 Limiteur de charge**

Le limiteur de charge associé à une commande par contacteur permet de protéger les appareils de levage, pont roulant et les autres systèmes de manutention et d'acheminement contre toutes les surcharges non autorisées. [6]

## I-6 Outils de commande

Il existe plusieurs outils de commande pour un pont roulant :

### I-6-1 Boite à boutons

Une boîte de contrôle pendante qui est fixée sous le chariot du pont ou sur un rail courant le long du pont (figure I-7.) [5].



**Figure I-7** : boîte à boutons

### I-6-2 Télécommande sans fil

C'est une commande à distance qui comporte un émetteur mobile utilisé par l'opérateur dans la zone de fonctionnement du pont roulant, elle est plus en plus utilisée parce qu'elle libère l'opérateur de la contrainte du câble de la boîte de contrôle, soit par les ondes radio ou par rayon infrarouge la nouvelle technique rend de plus en plus facile l'utilisation de ce mode de commande. (Figure I-8.) [5].



**Figure I-8**: télécommande sans fil

### I-6-3 Commande en cabine

Une cabine de contrôle suspendue par l'une des poutres ou chariot des ponts roulants, les commandes en cabines procurent une meilleure visibilité de la charge et l'itinéraire empruntée, elle offre la possibilité de protéger le pontier contre les intempéries (chaud, froid, courant d'air, averses de la pluie...) quand l'appareil est à l'extérieur, on peut la fixer sur l'ossature de pont ou elle sera le mobile solidaire au chariot ou indépendante de lui [Figure I-9.] [5].



**Figure I-9** : cabine de commande pour un portique

### I-7 L'accessoire de portique

Le portique contient plusieurs accessoires comme suit :

#### I-7-1 Indicateur de charge

Un afficheur de charge de grande format a 7 segments et 4 positions éclairant en rouge est disponible avec diverse interface y compris le choix de la hauteur des chiffres entre 60 mm, 100 mm et 150 mm. (Figure I-10.) [6].



**Figure I-10** : afficheur de charge

### **I-7-2 Éclairage**

Placé sous le pont roulant avec 1 ou plusieurs projecteurs, il permet d'avoir une surface sous le pont parfaitement éclairée, soit des halogènes résistants au choc, soit des lampes à vapeur de sodium de Mercure [6].

### **I-7-3 Transmetteur de signaux**

Des transmetteurs de signaux optiques et acoustiques tels qu'avertisseur sonore et clignotant peuvent être déclenchés par un contacteur intégré dans l'appareil de commande (figure 11.) [6].



**Figure I-11** : transmetteur de signal

### **I-7-4 Indicateur anémométrique pour grues**

L'aréométrie est conforme à la réglementation en vigueur sur les appareils de levage et de maintenance activant un signal lumineux et un signal sonore intermittent, quand la vitesse de vent est supérieure à 50 km/h (lumière orange) et quand sa vitesse dépasse les 70 km/h. (lumière rouge) [6].



**Figure I-12** : anémométrique

## **I-8 Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons présenté quelques généralités sur les ponts roulants portiques, ainsi les différents constituants de ce type d'installation afin de simplifier l'étude technologique qui fera l'objectif dans le deuxième chapitre.

# **Chapitre II :**

## **Étude et dimensionnement de la partie électrique**

## II-1 Introduction

Le champ d'application des moteurs électriques ne cesse de s'étendre de jour en jour, ils ont aujourd'hui une légion dans toutes les installations industrielles, la nécessité de pouvoir varier continuellement la vitesse d'un entraînement est le plus souvent évident. [8]

Dans ce chapitre, nous allons étudier la machine asynchrone, en passant par des généralités en arrivant aux différents types de démarrage et de freinage, puis nous passons au dimensionnement de la machine ainsi les différents appareils de protection.

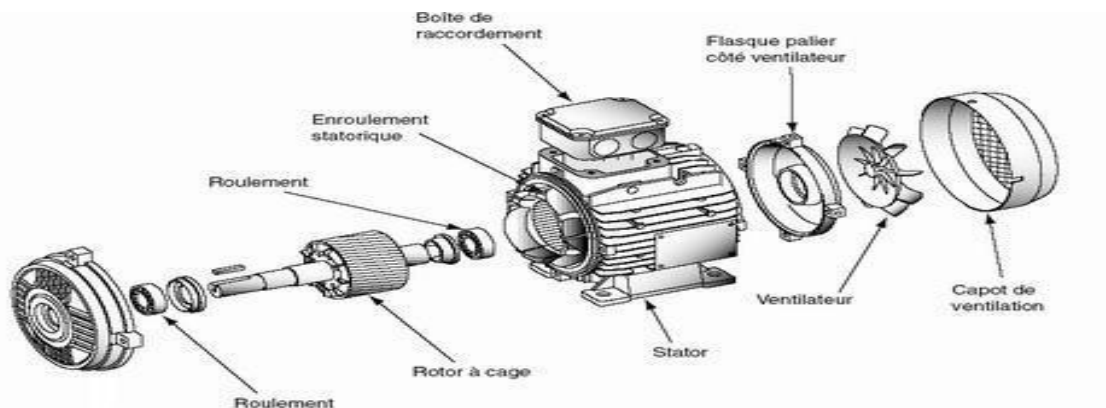
## II-2 Moteurs asynchrones

Les moteurs asynchrones sont les plus utilisés dans le domaine des puissances supérieures à quelques kilowatts, car il présente de nombreux avantages tels que sa robustesse, ça facilité de mis en œuvre, son faible coût [10].

Le moteur asynchrone, appelée aussi moteur à induction est basé sur l'entraînement d'une masse métallique par l'action d'un champ tournant, il comporte deux armatures à champs tournant coaxiales : l'une est fixe, l'autre est mobile. [10].

## II-3 construction

La machine asynchrone est consistée d'un stator fixe et comporte une carcasse en fonte ou en tôle d'acier dans laquelle est inséré un circuit magnétique formé d'un empilage de tôles, il porte un enroulement triphasé réparti dans des encoches du circuit magnétique, le rotor (mobile) se devise en deux catégories suivante la structure de leur rotor qui peut être bobiné ou à cage d'écureuil. (Figure 01.) [12].



**Figure II-1** : un schéma unifilaire d'une machine asynchrone.

## **II-4 Différents type de machine asynchrone**

Pour la machine asynchrone, on distingue deux types :

### **II-4-1 Moteur asynchrone à cage d'écureuil : (rotor en court-circuit)**

C'est le plus fréquent. Ce type de rotor a été inventé au début des années 1890. Ces rotors sont constitués de tôles ferromagnétiques et de barres conductrices régulièrement réparties à la périphérie du rotor, les barres sont reliées entre elles par des anneaux de court-circuit. Les tôles ferromagnétiques servent à guider les lignes de champ tandis que les barres accueillent les courants d'induits [11].

### **II-4-2 Moteur asynchrone à rotor bobiné : (rotor à bague)**

Le moteur à rotor bobiné possède un bobinage triphasé relié en étoile et branché à trois résistances externes à l'aide des bagues collectrices. Ce type de moteurs s'avère plus coûteux que le moteur à cage d'écureuil [11].

## **II-5 Principe de fonctionnement**

Les courants statorique créent un champ magnétique tournant dans le stator. La fréquence de rotation de ce champ est imposée par la fréquence des courants statorique, c'est-à-dire que sa vitesse de rotation est proportionnelle à la fréquence de l'alimentation électrique. La vitesse de ce champ tournant est appelée vitesse de synchronisme. L'enroulement au rotor est donc soumis à des variations de flux (du champ magnétique). Une force électromotrice induite apparaît et crée des courants rotoriques. Ces courants sont responsables de l'apparition d'un couple qui tend à mettre le rotor en mouvement afin de s'opposer à la variation de flux : loi de Lenz. Le rotor se met donc à tourner pour tenter de suivre le champ statorique [11].

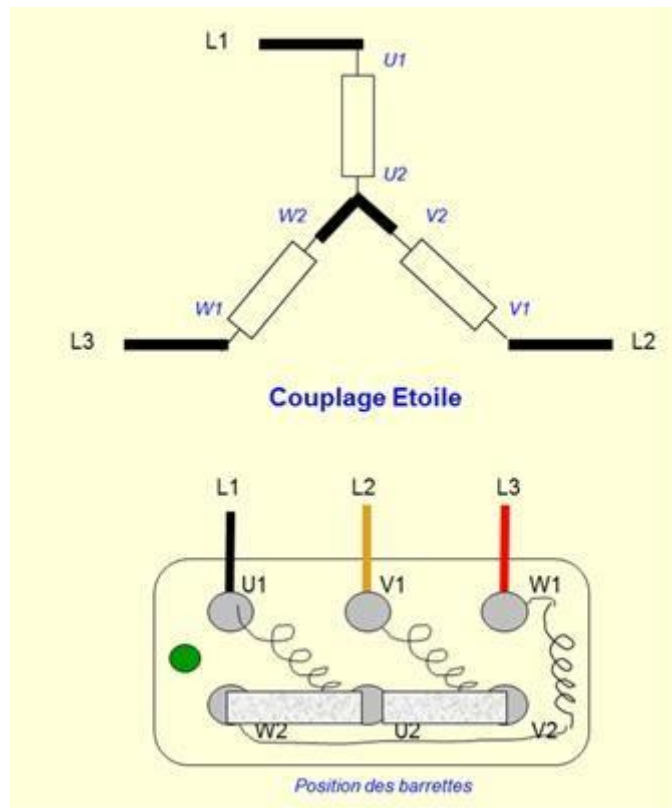
La machine est dite asynchrone, car elle est dans l'impossibilité, sans la présence d'un entraînement extérieur, d'atteindre la même vitesse que le champ statorique. En effet, dans ce cas, vu dans le référentiel du rotor, il n'y aurait pas de variation de champ magnétique ; les courants s'annuleraient, de même que le couple qu'ils produisent, et la machine ne serait plus entraînée. La différence de vitesse entre le rotor et le champ statorique est appelée vitesse de glissement [11].

## II-6 Détermination de couplage

Afin d'adapter électriquement un moteur par rapport à l'alimentation électrique disponible sur le réseau, il est impératif de coupler les enroulements du moteur, on distingue [13].

### II-6-1 Couplage étoile

Le couplage en étoile consiste à réaliser une étoile à trois branches avec les 3 enroulements du moteur. Le point milieu forme ainsi un point neutre artificiel. Chaque enroulement est alimenté sous une tension simple "V" entre phase et neutre. (Figure II-2.) [13].

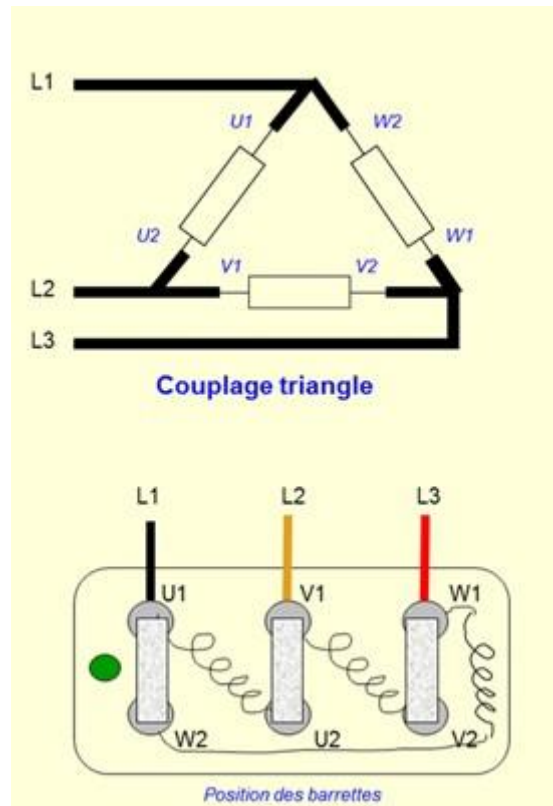


**Figure II-2** : schéma unifilaire d'un couplage étoile.

### II - 6-2 couplages triangle

Le couplage en triangle consiste à réaliser un triangle avec les trois enroulements du moteur, chaque enroulement est alimenté par une tension composée (entre phases). De ce fait, deux tensions d'alimentation sont possibles pour chaque moteur. Ces tensions sont généralement inscrites sur la plaque signalétique du moteur. (Figure 03.) [13]





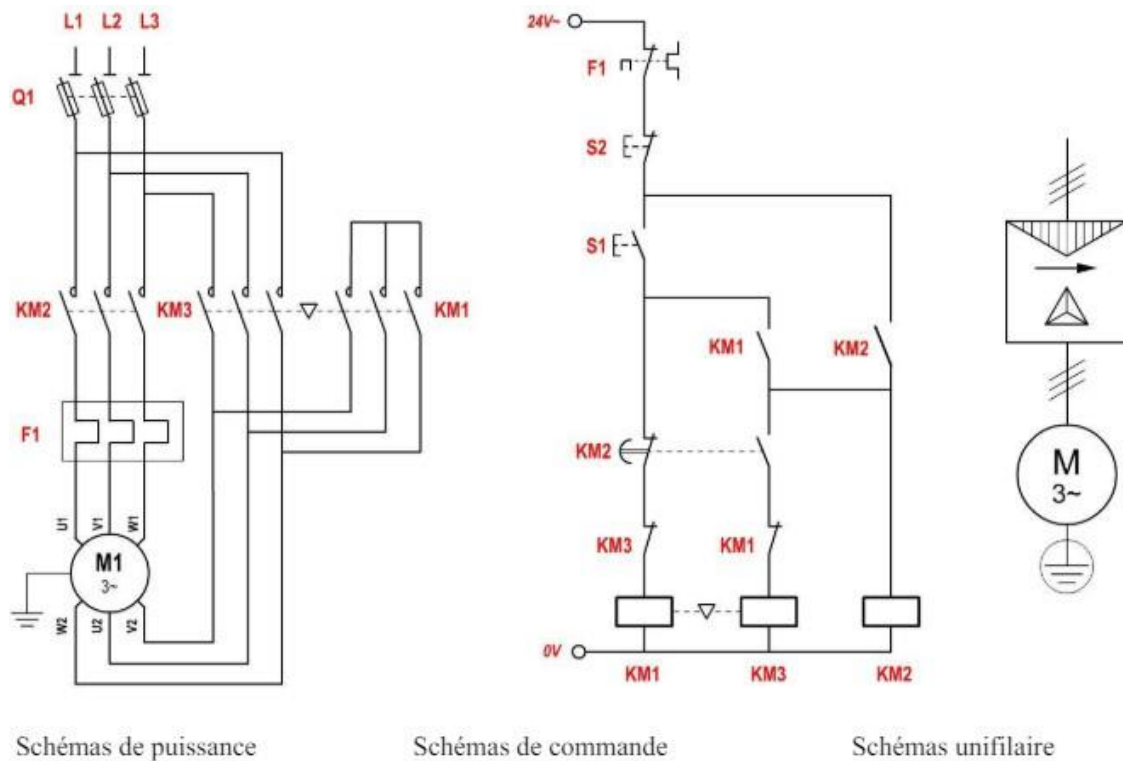
**Figure II-3** : schéma unifilaire d'un couplage

## II-7 Démarrages des moteurs asynchrones triphasés

Indépendamment des démarrages électroniques, on distingue principalement cinq procédés électromécaniques pour assurer le démarrage des moteurs asynchrones triphasés, ils ont pour intérêt de limiter le courant en ligne et de rendre le démarrage moins brutal [13].

### II-7-1 Démarrage étoile-triangle

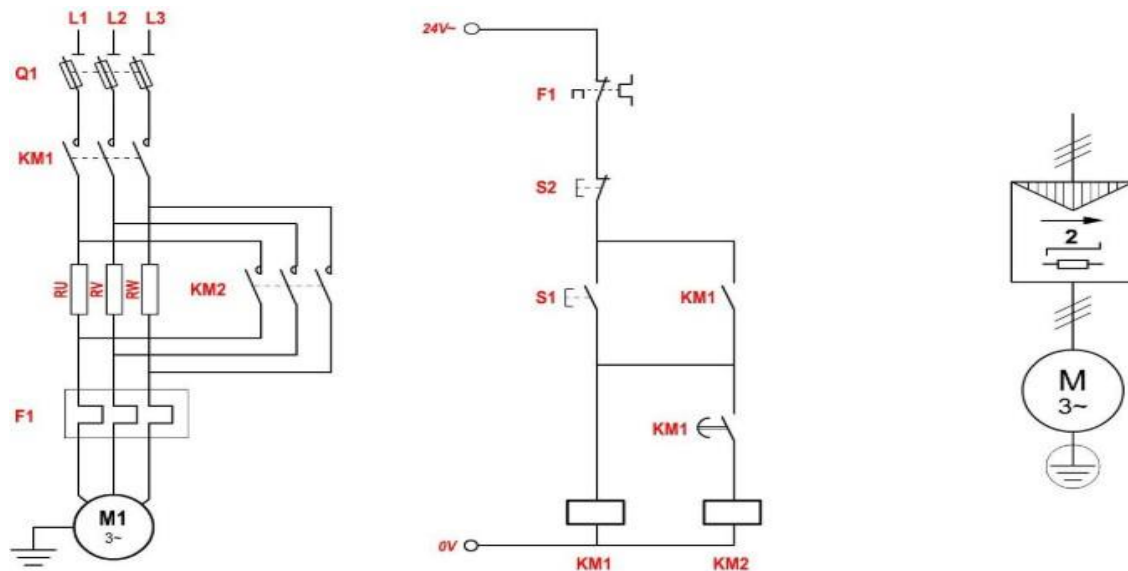
Le principe de démarrage étoile-triangle consiste à sous-alimenter le moteur durant presque toute la durée du démarrage en couplant les enroulements de stator en étoile, il faut donc utiliser un moteur normalement couplé en triangle et donc toutes les extrémités d'enroulement sont sorties sur la plaque à bornes, ils permettent un démarrage progressif des moteurs électriques asynchrones triphasés. Cela permet de limiter les contraintes mécaniques trop importantes pour les équipements à motoriser et/ou le pic de courant de démarrage. (Figure 04.) [13].



**Figure II-4** : un schéma de démarrage étoile-triangle

### II-7-2 Démarrage statorique

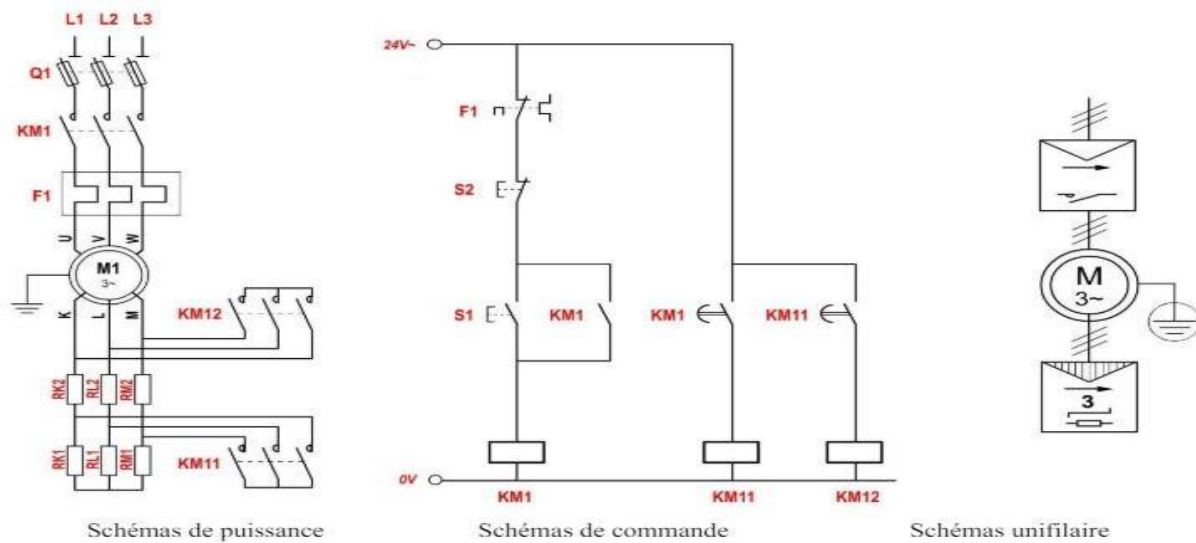
Le démarrage statorique comme le démarrage étoile-triangle a pour but de sous-alimenter le moteur durant presque toute la durée du démarrage en le mettant en série avec des résistances, on utilise ce type de démarrage aux machines dont le couple de démarrages est plus faible que le couple nominal (Ex : le ventilateur.) (Figure 05.) [13].



**Figure II-05:** schéma de démarrage statorique.

### II-7-3 Démarrage rotoriques

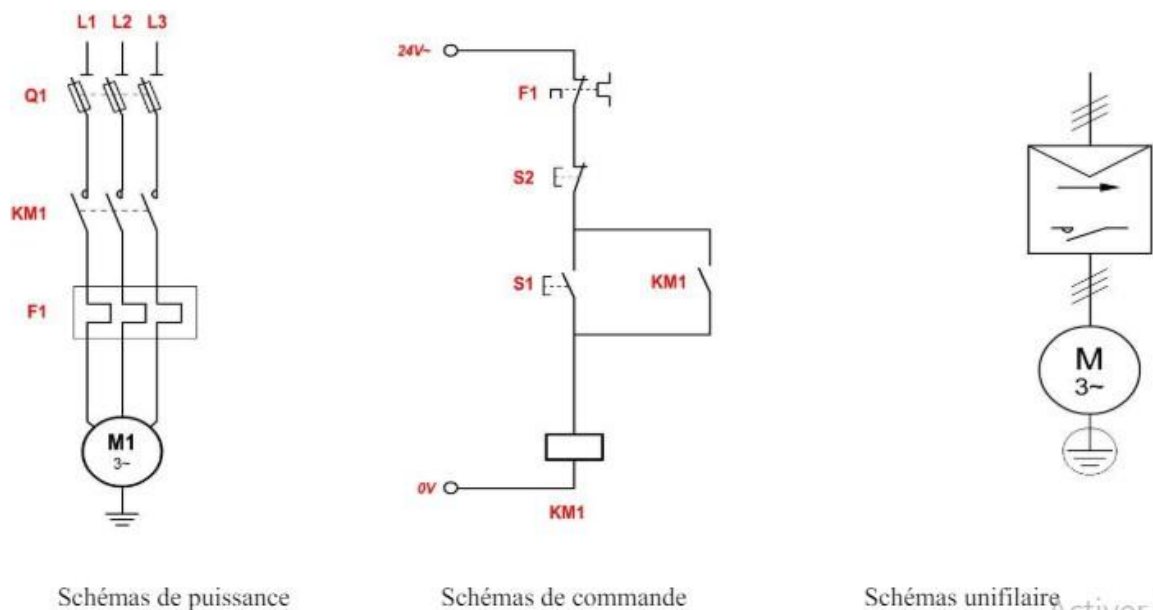
Le démarrage rotorique a pour principe de limiter les courant rotoriques circulant dans l'induit, le moteur se comportant alors comme un transformateur, le courant de ligne sera limité lui aussi pour ce démarrage, il faut impérativement un moteur à rotor bobiné, il est utilisé en général pour les machines de puissance  $> 100 \text{ KW}$  (Ex : Compresseurs rotatifs à un piston, les pompes...) (Figure 06.) [13].



**Figure II-06 :** schéma de démarrage rotoriques

#### II-7-4 Démarrage direct

Dans ce procédé de démarrage, le moteur asynchrone est directement branché au réseau d'alimentation et le démarrage s'effectue en un seul temps. Le courant de démarrage peut atteindre 4 à 8 fois le courant nominal du moteur. Le couple est très important : il peut atteindre 1.5 fois le couple nominal (figure 07.). [13]



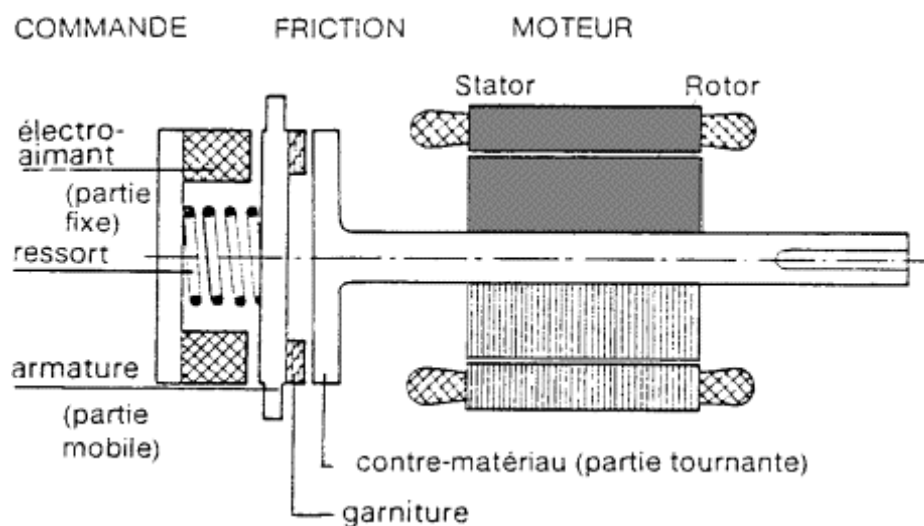
**Figure II-07 :** schéma de démarrage direct.

## II-8 Freinages des moteurs asynchrones

Les Moteurs électriques asynchrones auto-freinant sont des systèmes qui combinent un moteur asynchrone, triphasé ou monophasé, et un frein à disque en acier, tout dans une seule unité, les moteurs électriques auto-freinant sont indiqués dans tous les cas où il est crucial de réduire au maximum les temps d'arrêt, tout en maintenant les avantages typiques des moteurs asynchrones. [14].

### II-7-1 Structure

C'est un ensemble monobloc comprenant un moteur asynchrone et un frein électromagnétique à disque (figure 08.) [14].



**Figure II-8** : la structure générale d'un moteur avec frein.

### Remarque

On obtient avec ce dispositif un freinage brutal avec un maintien en position (blocage), il existe des moteurs à frein avec un électroaimant alimenté en courant redressé par l'intermédiaire d'un pont de diode.

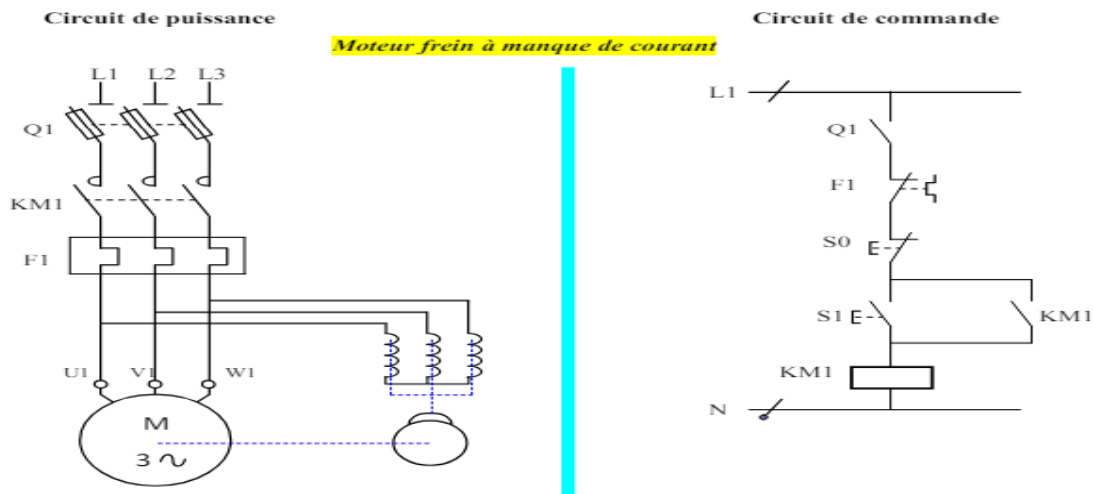
Elément important de sécurité en particulier dans les applications de levage, ses engins tels que les palans et ponts roulants nécessitent un système de blocage automatique en cas de manque de tension donc et à chaque arrêt du moteur.

## II-8-2 Type de freinage

Il existe plusieurs types de freinage parmi les types utilisés sur le moteur d'étude :

### II-8-2-1 Freinage à manque de courant

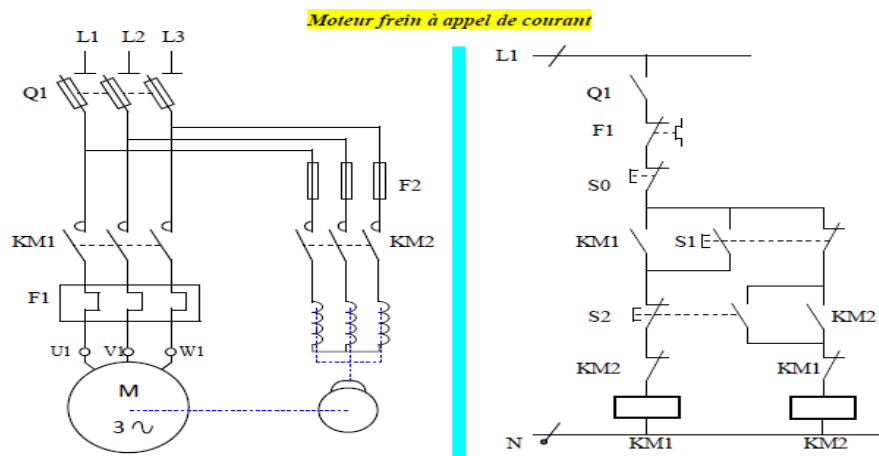
Les freins à manque de courant sont actionnés lorsqu'ils ne sont plus alimentés en courant électrique. Ils sont parfaits pour assurer la sécurité des machines industrielles : le freinage est assuré même en cas de coupure de courant. (Figure 09.) [14].



**Figure II-9** : schéma d'un freinage à manque de courant

### II-8-2-2 Freinage à appel de courant

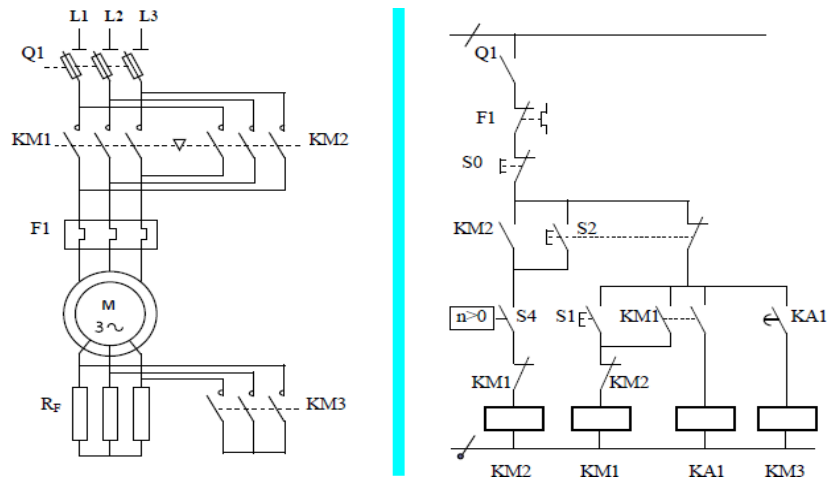
Le freinage avec de courant consiste à inverser deux phases d'alimentation, moteur lancé, pour qu'il change de sens de rotation. La fréquence de rotation va alors décroître rapidement et, au moment où elle devient nulle, on coupe l'alimentation. (Figure 10.) [14].



**Figure II-10**: schéma d'un freinage à appel de courant.

### II-8-2-3 Freinage par injection de courant continue

Dans le cadre d'un freinage par injection de courant continu, le champ tournant est remplacé par un champ fixe. Dans ce cas, l'alimentation triphasée doit être coupée, et une source de tension est ajoutée au stator. (Figure 11.) [14].



**Figure II-11** : freinage par injection de courant continue.

### II-9 Variation de vitesse des moteurs asynchrones

De nombreux systèmes industriels entraînés par des moteurs électriques utilisent la variation de vitesse pour optimiser leur fonctionnement, deux technologies permettent d'obtenir cette variation de vitesse

Exemple :

**La technologie mécanique** : boîte de vitesse de voiture, système poulie courroie de perceuse.

**La technologie électrique** : variation de vitesse, cette dernière technologie présente de nombreux avantages tels que la diminution des pertes mécaniques, diminution des surdensités et à-coup au démarrage, réglage précis et modification facile de la valeur de la vitesse. [9].

### II-9-1 Structure générale d'un variateur de vitesse

Les démarrages et les variateurs de vitesse électroniques sont composés de deux modules généralement regroupés dans une même enveloppe comme représente sur la figure (Figure 12.).

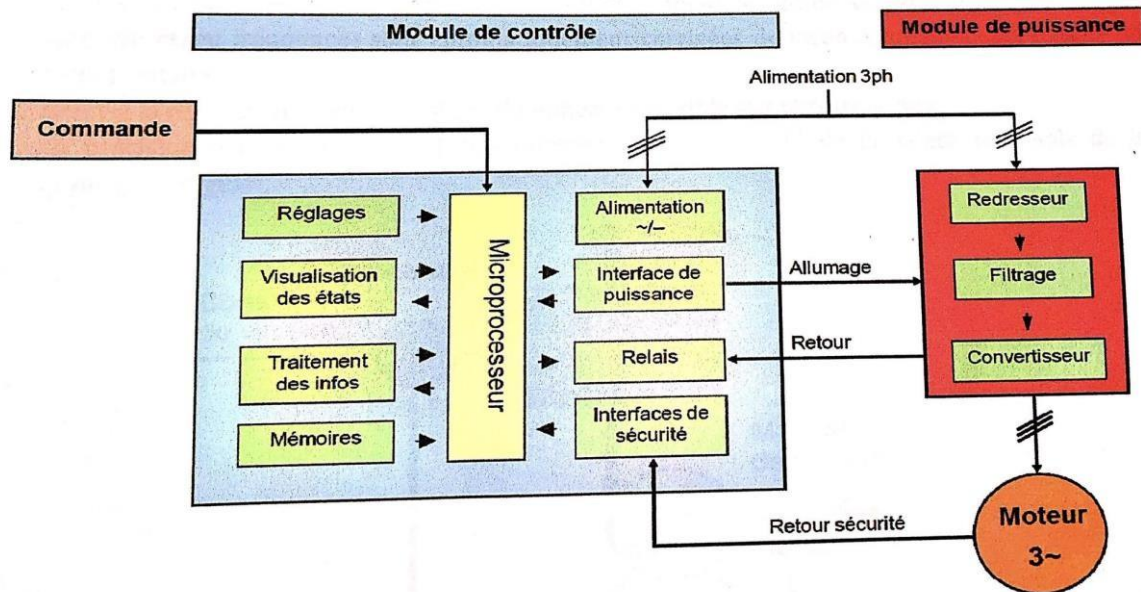


Figure II-12 : schéma général de variateur de vitesse.

### II-9-2 Principe de fonctionnement

Le contrôleur du variateur de vitesse est un composant d'électronique de puissance à base de semi-conducteurs, il est souvent composé d'un redresseur, d'un circuit intermédiaire en tension continue. Dans le premier cas, il convertit la tension alternative du réseau électrique en une tension de sortie également alternative de phase et d'amplitude souhaitées pour le moteur électrique [15].

Les variateurs de vitesse en source de tension sont les plus répandus. Dans le cas où une tension continue serait disponible, les variateurs de vitesse sont seulement composés d'un onduleur, les redresseurs sont généralement des ponts de diodes (ou de Grattez) double alternance triphasée à six pulsations, dans le cas d'un variateur fonctionnant en source de tension, le circuit intermédiaire est constitué d'une montée en shunt qui sert à la fois à lisser la tension et de tampon entre les deux sources de tensions que sont le redresseur et l'onduleur, ils se sont imposés comme les composants semi-conducteurs les plus utilisés pour



Les onduleurs associés aux variateurs de fréquence. [16].

## II-10 Choix du moteur asynchrone

Pour déterminer la puissance d'un moteur électrique équipant un système de levage et les mouvements de pont roulant (translation, direction) en fonction des caractéristiques mécaniques de la charge à levé.

Nous procéderons en deux étapes : la première consiste à calculer directement la puissance du moteur nécessaire pour soulever la charge, et la deuxième consiste à vérifier que le choix du moteur est correct par un calcul des couples. [20].

### II-10-1 Calcul de la puissance du moteur

- calculer le poids de la masse à soulevé :  $F=mg$  [N]
- Calculer la puissance mécanique imposée par la charge en bout d'arbre du treuil :  $P_{\text{mec}}=FV$  [W]
- Ramener la puissance mécanique en sortie de treuil ou le galet sur l'arbre moteur, c'est-à-dire faire intervenir le rendement des différents éléments entre la charge et l'arbre moteur :  $\eta = P(s)/p(e)$  [%]

Une fois que nous avons trouvé la puissance mécanique ramenée sur l'arbre du moteur, il suffit de prendre un catalogue constructeur et de choisir un moteur dont la puissance soit au moins égale au résultat de calcul [20].

D'après le cahier de charge et les essais faite pour avoir le choix du moteur, nous avons fait l'étude sur un moteur à 4 pôles alors sa vitesse max sera 1500 tr/min

$$\Omega_s=1500\text{tr/min}$$

$$V=400\text{ V}$$

$$F=50\text{ Hz}$$

➤ Pour le moteur de levage

$$P= 20\text{ kW} \quad \eta = 0.83=83\% \quad \Omega=1470\text{ tr/min}$$

➤ Pour le moteur de direction

$$P= 3.1\text{ kW} \quad \eta = 0.79=79\% \quad \Omega=1452\text{ tr/min}$$

➤ Pour le moteur de translation :

$$P = 8.4 \text{ kW} \quad \eta = 0.85 = 85\% \quad \Omega = 1465 \text{ tr/min}$$

### II-10-2 Vérification du choix du moteur par le calcul des couples

Cette deuxième étape est plus délicate que la première car il est presque impossible de prendre en compte tous les facteurs propres à un système pour faire les calculs, dans la plupart des cas, nous nous contenterons d'une approximation, et notre vérification se déroulera en 5 étapes : [20]

- Calculer le couple résistant imposé par la charge :  $T_r = F \cdot d$ , ( $d$ ) est la distance entre le point d'application de la force et l'axe du moteur
- Ramener la valeur du couple résistant sur l'arbre du moteur, c'est-à-dire, il faut prendre en compte le rendement et le rapport de réduction du réducteur :  $T(\text{moteur}) = T(\text{charge}) / \eta \cdot k$ .
- $k = \text{rapport de réducteur}$
- Calculer le couple d'accélération :  $T_a = J \cdot d\Omega/dt$ .
- Calculer le moment d'inertie au niveau de la charge :  $J = m \cdot (v/\omega)^2$ .
- Ramener l'inertie de la charge sur l'arbre du moteur :
- $J(\text{moteur}) = J(\text{charge}) \cdot [\omega(\text{charge})/\omega(\text{moteur})]^2$ .
- Calculer le couple total :  $T = T_a + T_r$  ( $T_a$  : couple d'accélération,  $T_r$  : couple Résistant).
- Vérifier que le moteur peut fournir au démarrage le couple total, c'est-à-dire en fonction du moteur et du type de démarrage.

#### Calcul de couple

$$T = P/\Omega \text{ [N.m]}$$

#### Application numérique

$$T_1 = 20000/153.92 = 19.9 = 130 \text{ N.m}$$

$$T_2 = 3100/152.04 = 20 \text{ N.m}$$

$$T_3 = 8400/153.4 = 54.7 \text{ N.m}$$

➤ Pour le moteur de levage

$$P = 20 \text{ kW} \quad \eta = 0.83 = 83\% \quad \Omega = 1470 \text{ tr/min} \quad T_1 = 2000 \text{ Nm}$$

➤ Pour le moteur de direction

$$P = 3.1 \text{ kW} \quad \eta = 0.79 = 79\% \quad \Omega = 1452 \text{ tr/min} \quad T_2 = 350 \text{ Nm}$$

- Pour le moteur de translation :

**P= 8.4 kW     $\eta = 0.85=85\%$      $\Omega=1465$  tr/min    T3=125 Nm**

En reprenant l'extrait de catalogue, il faut vérifier que le moteur peut fournir un couple moteur supérieur au couple résistant ramené sur son arbre, et qu'au démarrage, il peut fournir un couple suffisant par rapport à l'accélération souhaitée (figure 13) [20].

Notre choix de moteur est de types 4PLS    IP-55-CI-F-S1

- Pour levage    **4PLS180LU**
- Pour direction    **4PLS132SM**
- Pour translation    **4PLS160M**

**4-6 pôles**  
 1500-1000 min<sup>-1</sup>

**IP 55 - CI. F - S1**  
 Usage : machines centrifuges  
 2 bobinages séparés\*

RÉSEAU 400 V    50 Hz										
Type	Puissance nominale à 50 Hz $P_N$ kW	Vitesse nominale $N_N$ min <sup>-1</sup>	Intensité nominale $I_N$ (400 V) A	Facteur de puissance $\cos \varphi$	Rendement CEI 60034-2; 1996 $\eta$ %	Courant démarrage / Courant nominal $I_D / I_N$	Couple démarrage / Couple nominal $M_D / M_N$	Couple maximal / Couple nominal $M_M / M_N$	Moment d'inertie $J$ kg.m <sup>2</sup>	Masse IM B3 kg
LS 71 L	0,25 0,09	1430 960	0,75 0,55	0,78 0,64	66 40	3,9 2,3	1,4 1,2	1,9 1,9	0,0011	8,3
LS 80 L	0,7 0,2	1435 945	2,1 1,05	0,73 0,72	67 40	4,5 2,5	1,8 1,1	2 1,4	0,0024	11,5
LS 90 S	0,85 0,25	1430 930	2,2 0,85	0,78 0,79	70 55	5,5 3,5	2 1,2	2,4 1,6	0,0032	14
LS 90 L	1,4 0,5	1425 925	3,5 1,4	0,79 0,80	73 61	6 3,6	2,2 1,3	2,6 1,7	0,0049	17
LS 100 L	2,4 0,75	1425 940	5,9 2,1	0,80 0,71	73,9 66,8	6 4,3	2,4 2,2	2,6 2,3	0,0071	25
LS 112 MG	3,4 1,1	1460 965	8,7 3,4	0,72 0,75	78 64	6,9 4	2,4 1,3	2,7 2	0,015	30
LS 132 SM	4 1,2	1452 972	8,1 3	0,86 0,76	82,8 76,9	6,3 4,6	2,1 2	2,1 1,7	0,025	44
LS 132 M	6,3 1,9	1459 974	13,2 4,6	0,82 0,77	83,9 76,9	7,4 5,5	2,8 2,3	2,7 1,9	0,033	55
LS 160 M	9 3	1465 975	18,8 7,8	0,81 0,74	85,2 74,9	7 5,2	2,1 1,6	3,1 2,4	0,057	75
LS 160 M	11 3,7	1465 975	22,6 9,3	0,82 0,74	85,7 77,8	7,4 5,5	2,1 1,7	3,1 2,6	0,068	85
LS 160 L	13 4,3	1465 970	25,6 10,5	0,84 0,75	87,3 78,6	7,8 5,5	2,3 1,7	3,2 2,5	0,085	97
LS 160 LU	15 5	1465 970	29,3 12,1	0,84 0,76	87,9 78,8	7,5 5,1	2,4 1,8	3 2,2	0,096	109
LS 180 L	18,5 6,5	1460 980	34,1 14,8	0,88 0,78	89 81	5,5 5	2 2	2,3 2,2	0,123	136
LS 180 LU	22 7,5	1470 980	41,5 16,6	0,86 0,8	89 81,5	6,8 4,8	2,6 2	2,7 2	0,147	155
LS 200 L	25 8,5	1475 985	46,9 19,3	0,85 0,77	90,5 82,5	6,4 4,8	2,2 2	2,5 2	0,24	200
LS 200 LU	30 9	1475 985	56 20,8	0,85 0,74	91 84,5	6 5,3	2,2 2,4	2,5 2,3	0,27	228
LS 225 SR	34 11	1475 985	63,8 25,9	0,84 0,73	91,6 84	6,3 5,1	2,3 2,3	2,6 2,2	0,29	235
LS 250 ME	42 14	1480 985	77,7 31,8	0,85 0,73	91,8 87	6,5 5,1	2,5 2,7	2,7 2,4	0,83	380
LS 250 MF	52 19	1480 985	96 43,2	0,85 0,73	92 87	6,5 5,1	2,5 2,7	2,7 2,4	1,03	450
LS 280 SK	75 28	1485 985	134,6 56,3	0,86 0,8	93,5 89,7	7,7 6,6	2,1 2,9	2,7 2,4	1,89	610
LS 280 MK	90 33	1485 985	161,2 66,2	0,86 0,8	93,7 90	7,7 6,9	2,3 2,9	2,9 2,4	2,23	665
LS 315 SP	110 37	1485 985	198,9 74,1	0,85 0,8	93,9 90,1	8 6,9	2,7 2,9	2,9 2,4	2,64	750
LS 315 MR	132 44	1485 985	244,2 88	0,83 0,8	94 90,2	9,2 7,1	3,1 2,9	3,3 2,4	3,27	860

Figure II-13 : un catalogue de Leroy Somer pour le choix de la vitesse du moteur

## II-11 Choix de sectionneur porte-fusible

Les interrupteurs sectionneurs à fusibles sont des dispositifs utilisés afin de garantir qu'un circuit est complètement hors tension lorsqu'il doit être réparé. Ils permettent d'isoler une partie du circuit en coupant son alimentation électrique, ce qui autorise un travail en toute sécurité. [20]

Nous choisirons un sectionneur porte-fusible sans contact de pré coupure et sans dispositif contre la marche en monophasé. (Figure 14.)

**Blocs nus tripolaires**

calibre	taille des cartouches fusibles	nombre de contacts de pré coupure (1)	dispositif contre la marche en monophasé (2)	référence
<b>recommandation sur bornes à ressort</b>				
25 A	10 x 38	(4)	sans	LS1 D323
<b>recommandation par vis-détour en contacteur</b>				
32 A	10 x 38	(4)	sans	LS1 D32
50 A	14 x 51	1	sans	GK1 EK (4)
			avec	GK1 EV (4)
		2	sans	GK1 ES (4)
			avec	GK1 EW (4)
125 A	22 x 58	1	sans	GK1 FK (4)
			avec	GK1 FV (4)
		2	sans	GK1 FS (4)
			avec	GK1 FW (4)

**Blocs nus tétrapolaires**

calibre	taille des cartouches fusibles	nombre de contacts de pré coupure (1)	dispositif contre la marche en monophasé (2)	référence
32 A	10 x 38	(4)	sans	LS1 D32 (3) + LA8 D324
50 A	14 x 51	1	sans	GK1 EM (5)
			avec	GK1 EY (5)
		2	sans	GK1 EY (5)
			avec	GK1 EX (5)
125 A	22 x 58	1	sans	GK1 FM (5)
			avec	GK1 FV (5)
		2	sans	GK1 FT (5)
			avec	GK1 FX (5)

**Figure II-14** : tableau de référence des sectionneurs porte-fusibles.

D'après la lecture sur le tableau des sectionneurs porte-fusible, nous savons que nous devons prendre des fusibles de **12 ampères aM** d'une **dimension 10/38** type **LS1 D 323** [20]

aM = accompagné moteur

Parce que le sectionneur est conçu pour supporter une intensité max de **25 A** ce qui est largement suffisant pour notre moteur **8.1 A**

## II-12 Choix du contacteur

Le choix du contacteur dépend de sa puissance et la tension d'alimentation du moteur, ainsi que la tension d'alimentation de la bobine du contacteur qui se situe dans la partie commande, Puissance= 4 KW, la tension d'alimentation du moteur = 400 V, la tension d'alimentation pour la bobine = 48V / 50 HZ.

Le contacteur du moteur se détermine en fonction de la série de contacteurs possibles (relatifs au relais thermique) pour la puissance de moteur et du nombre de contacts auxiliaires nécessaires. (Figure 15.) [20].

**Contacteurs tripolaires avec raccordement par vis-étriers, connecteurs ou bornes à ressort**  
Circuit de commande en courant alternatif, continu ou basse consommation

puissances nominales des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3 (θ = 60 °C)

220 V 380 V		415 V 440 V		500 V 550 V		660 V 690 V		1000 V 1100 V	
kW	A	kW	A	kW	A	kW	A	kW	A
2,2	4	4	4	5,5	5,5	7,5	7,5	12	12
3	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	12	12	18	18
4	7,5	9	9	11	11	15	15	22	22
5,5	11	11	11	15	15	22	22	30	30
7,5	15	15	15	18,5	18,5	25	25	37	37
9	18,5	18,5	18,5	18,5	18,5	25	25	37	37
11	18,5	22	22	22	22	30	30	40	40
15	22	25	25	30	30	33	33	50	50
18,5	30	37	37	37	37	37	37	65	65
22	37	45	45	45	45	45	45	80	80
25	45	45	45	55	55	45	45	95	95
30	55	55	55	55	55	75	75	115	115
40	75	80	80	80	80	100	100	150	150

courant assigné d'emploi en AC-3 jusqu'à

contacts auxiliaires instantanés

référence de base à compléter par la notation (1) et la notation (2)

vis ressort bornes à ressort

LC1 D09... LC1 D12... LC1 D15... LC1 D18... LC1 D25... LC1 D30... LC1 D38... LC1 D45... LC1 D55... LC1 D65... LC1 D75... LC1 D95...

(1) Notation du circuit de commande préférentiel

Courant alternatif

volts	24	48	115	220	440	440	690
LC1 D09... D15	24	48	115	220	440	440	690
LC1 D18... D25	24	48	115	220	440	440	690
LC1 D30... D38	24	48	115	220	440	440	690
LC1 D45... D55	24	48	115	220	440	440	690
LC1 D65... D75	24	48	115	220	440	440	690

Courant continu

volts	12	24	36	48	72	110	220
LC1 D09... D15	12	24	36	48	72	110	220
LC1 D18... D25	12	24	36	48	72	110	220
LC1 D30... D38	12	24	36	48	72	110	220
LC1 D45... D55	12	24	36	48	72	110	220
LC1 D65... D75	12	24	36	48	72	110	220

Basse consommation

**Figure II-15** : tableau de référence des choix d'un contacteur.

D'après la lecture sur le tableau de référence des choix d'un contacteur, nous savons que nous devons prendre des contacteurs de **4 kW** d'une référence **LC1 D 09B7** parce que : [20]

La Puissance= 4 KW,

La tension d'alimentation du moteur = 400 V,

La tension d'alimentation pour la bobine = 48V 50 HZ

B7 : intersection entre colonne 48 et ligne de 50 Hz

### II-13 Choix du relais thermique

Les relais thermiques assurent la protection des moteurs électriques contre le dépassement des limites de fonctionnement, notamment en cas de surcharges. Ils sont utilisés dans les démarreurs-moteurs de type "3 produits.

Un relais thermique de protection détient le rôle de détecteur des surcharges et informe la partie commande grâce aux contacts. Ce système a pour but de protéger le moteur.

Pour choisir le relais thermique, il faut connaître l'intensité du moteur, donc pour que la valeur de l'intensité à réglé se situe si possible vers le milieu de la plage de réglage. (Figure16.) [20].



zone de réglage du relais (A)	fusibles à associer au relais choisi		pour association avec contacteur LC1	réf.
	aM (A)	gG (A)		
classe 10 A (1) avec raccordement par vis-étriers ou connecteurs				
0,10... 0,16	0,25	2	D09... D38	LRD 01
0,16... 0,25	0,5	2	D09... D38	LRD 02
0,25... 0,40	1	2	D09... D38	LRD 03
0,40... 0,63	1	2	D09... D38	LRD 04
0,63... 1	2	4	D09... D38	LRD 05
1... 1,6	2	4	D09... D38	LRD 06
1,6... 2,5	4	6	D09... D38	LRD 07
2,5... 4	6	10	D09... D38	LRD 08
4... 6	8	16	D09... D38	LRD 10
5,5... 8	12	20	D09... D38	LRD 12
7... 10	12	20	D09... D38	LRD 14
9... 13	16	25	D12... D38	LRD 16
10... 13	20	25	D12... D38	LRD 21

**Figure II-16** : tableau de référence de choix d'un relais thermique.

D'après la lecture sur le tableau de référence des choix de relais thermique, nous savons que nous devons prendre des relais de 12ampères aM à référence **de LRD 14** Parce que : [20]

La plage la mieux adapté est de **7 à 10 A**

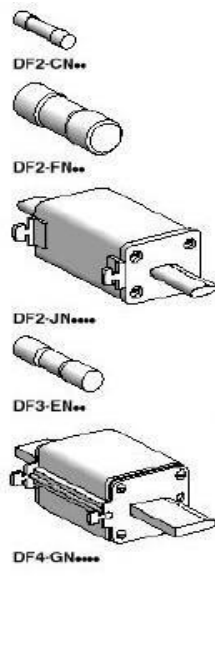
Le relais thermique va se monter sur un contacteur d'indication **D 09 à D 38**

## II-14 Choix des fusibles

Un fusible a pour fonction de protéger un circuit électrique, entre autres, des courts-circuits et des intensités générées par une défaillance de la charge alimentée, nous savons maintenant que les fusibles doivent avoir une dimension de 10/38 que soit accompagnement du moteur AM et que leur calibre doit être de 12 A.

Les fusibles imposent le choix du sectionneur porte-fusible dans lequel ils vont être installés d'après le calibre et de leur taille, et les fusibles et le sectionneur porte-fusibles vont donc être choisis en parallèle (figure 17.) [20].

**Cartouches fusibles pour la protection des circuits (AC1)**



fusibles type	tension assignée maximale V	calibre A	vente par quantité indivisible	sans perçuteur référence unitaire	avec perçuteur référence unitaire
cylindriques 8,5 x 31,5 DF2-CN**	~ 400	1	10	DF2-BN0100	
		2	10	DF2-BN0200	
		4	10	DF2-BN0400	
		6	10	DF2-BN0600	
		8	10	DF2-BN0800	
		10	10	DF2-BN1000	
		12	10	DF2-BN1200	
		16	10	DF2-BN1600	
		20	10	DF2-BN2000	
		25	10	DF2-BN2500	
cylindriques 10 x 38 DF2-FN**	~ 500	2	10	DF2-CN02	
		4	10	DF2-CN04	
		6	10	DF2-CN06	
		8	10	DF2-CN08	
		10	10	DF2-CN10	
		12	10	DF2-CN12	
		16	10	DF2-CN16	
		20	10	DF2-CN20	
		25	10	DF2-CN25	
		32	10	DF2-CN32	
cylindriques 14 x 51 DF2-JN****	~ 500	4	10	DF2-EN04	DF3-EN04
		6	10	DF2-EN06	DF3-EN06
		10	10	DF2-EN10	DF3-EN10
		16	10	DF2-EN16	DF3-EN16
		20	10	DF2-EN20	DF3-EN20
		25	10	DF2-EN25	DF3-EN25
		32	10	DF2-EN32	DF3-EN32
		40	10	DF2-EN40	DF3-EN40
		50	10	DF2-EN50	DF3-EN50
		63	10	DF2-EN63	DF3-EN63
cylindriques 22 x 58 DF3-EN**	~ 690	10	10	DF2-FN10	DF3-FN10
		20	10	DF2-FN20	DF3-FN20
		25	10	DF2-FN25	DF3-FN25
		32	10	DF2-FN32	DF3-FN32
		40	10	DF2-FN40	DF3-FN40
		50	10	DF2-FN50	DF3-FN50
		63	10	DF2-FN63	DF3-FN63
		80	10	DF2-FN80	DF3-FN80
		100	10	DF2-FN100	DF3-FN100
		125	10	DF2-FN125	DF3-FN125

Figure II-17 : tableau de référence de choix d'un fusible.

D'après la lecture sur le tableau de référence des choix de fusible, nous savons que nous devons prendre des fusibles de **12 ampères aM** d'une **dimension 10/38** que soit accompagnement du moteur AM Parce que :

Les fusibles imposent le choix du sectionneur porte-fusible dans lequel ils vont être installés d'après le calibre et de leur taille, et les fusibles et le sectionneur porte-fusibles vont donc être choisis en parallèle référence à **DF2 CA12** [20]

## II-15 Choix de variateur de vitesse

Les technologies d'entraînement à la vitesse variable pour le moteur asynchrone sont nombreuses asynchrone. Et viennent complétera les technologies disponibles pour les moteurs a courant continue et moteur asynchrone. [6]

Le choix de la technologie et la structure de convertisseur dépend de nombreux facteurs liées à l'application visée, et parmi ses facteurs sont :

- **Facteur technique**

Parmi les principaux facteurs techniques, nous avons choisi par rapport à la puissance et la vitesse nominale ainsi que le régime d'utilisation (utilisation en régime permanent ou intermittent), ensuite par la plage de variation de vitesse et le domaine. De fonctionnement dans le plan puissant vitesse, nous avons choisi le type de machine entraînée, et même par la précision de contrôle de vitesse et de couple, par la tension d'alimentation et les contraintes d'installation [20].

- **Facteur économique**

Enfin, un critère essentiel est bien sur le coup total d'investissement de l'entraînement comprenant le coût de variateur, du moteur et de leur installation

Le coût d'exploitation de l'entraînement (maintenance, coût d'indisponibilité, perte énergétique) est un critère économique supplémentaire de choix [20].

D'après notre choix, nous avons choisi un variateur de vitesse de G100 LS Electric (choix par l'entreprise)

C'est un Variateur de fréquence G100 LS Electric avec puissance moteur de 0,4 à 22 kW, étanchéité avec indice de protection IP20, potentiomètre intégré, filtre CEM C3 intégré, certifié UL 61800-5-1, ouverture du bus terrain avec ports Ethernet/IP, Profibus-DP et CANopen. (Figure 18). [20]



**Figure II-18** : variateur de vitesse

## II- 16 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons étudié la machine asynchrone, pour se faire nous avons abordé les différents types de démarrages et freinage, et à partir des calculs faites sur la puissance, la vitesse et le couple, nous avons pu dimensionner les appareils de protection après avoir choisi le moteur adéquat à notre installation.



## **Chapitre III**

# **La construction mécanique d'un portique**

### III-1 Introduction

Le principe de fonctionnement de pont roulant repose principalement sur les parties mécaniques, pour cela, nous allons étudier la partie mécanique en exposant les différents éléments de portique roulant. [2]

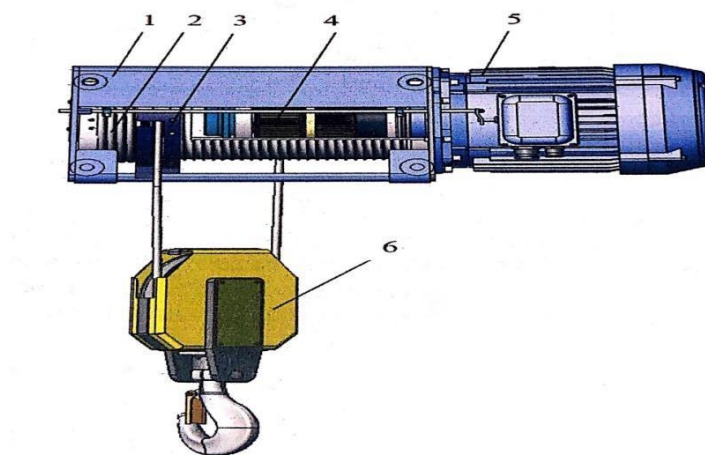
Dans ce chapitre, nous allons présenter la construction mécanique des différents éléments de portique.

### III-2 Construction des mécanismes de mouvement

Le portique est constitué par les mécanismes nécessaires à l'obtention des différents mouvements, il contient 4 mécanismes principaux : mécanisme de levage, direction, translation et enroulement

#### III-2-1-Mécanisme de levage

Le mécanisme de levage est constitué des unités de construction indépendantes, l'action de soulever et/ou déplacer cette charge est assurée par un système mécanique concrétisé par un appareil de levage. (Figure 01.) [6]



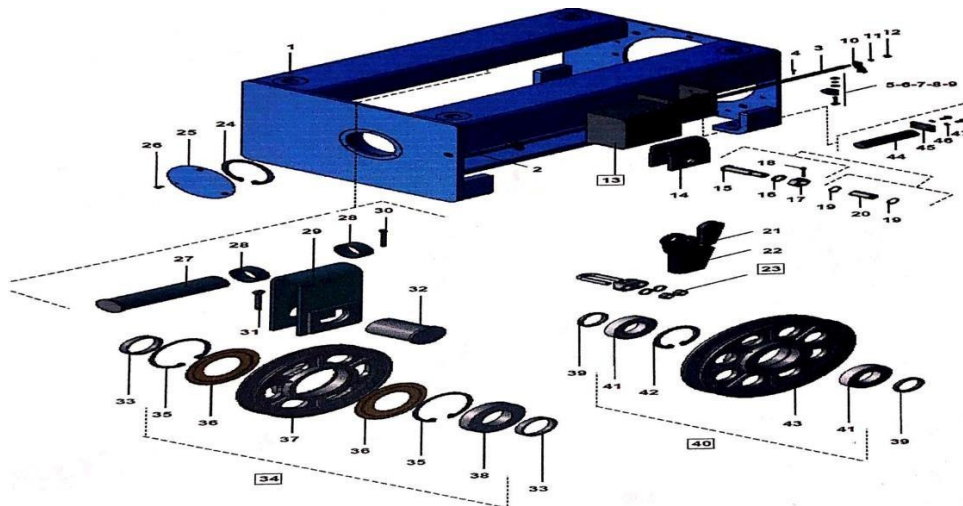
**Figure III-1** : les différents mécanismes de levage

**Tableau III-1** : les différents éléments de levage

1	coprs a système de déclenchement et de suspension	3	guide-cable	5	moteur electrique a frein intégré
2	tambour avec cable	4	reducteur planetaire	6	bloc-crochet

### III-2-2 Le châssis

Le châssis est constitué d'acier forgé d'une haute résistance et équipé d'un linguet de sécurité, les flasques empêchant tout choc accidentel avec les éléments en mouvement comme les poulies et le câble. (Figure 02.) [22]



**Figure III-2 : le châssis**

**Tableau III-2 : les différents éléments de châssis**

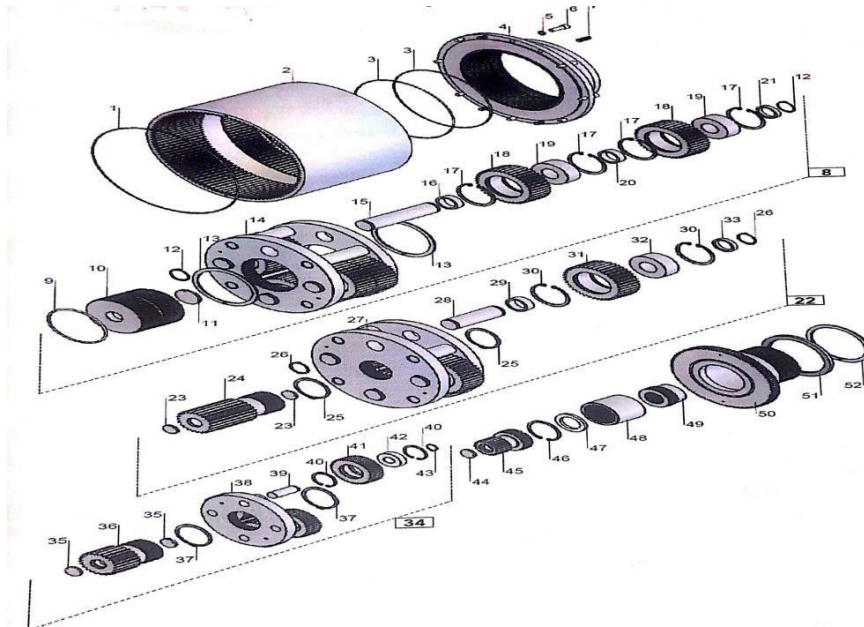
1	Bâti	17	Ecrou a créneaux	33	Douille
2	Douille de guidage	18	Goupille	34	Poulie
3	Tige	19	Bague	35	Circlips
4	Goupille	20	Axe	36	Bague
5	Boulon	21	Cale	37	Poulie
6	Bague de serrage	22	Douille de serrage	38	Roulement
7	Rondelle	23	Bride	39	Douille
8	Rondelle a ressort	24	Circlips	40	Bloc pouillé
9	Ecrou	25	Couvercle	41	Roulement
10	Fourche	26	Vis	42	Circlips
11	Rondelle a ressort	27	Axe	43	Poulie
12	Ecrou	28	Douille	44	Axe
13	LCN E3	29	Support de poulie	45	Eclisse
14	Support	30	Goupille	46	Rondelle a ressort
15	Axe	31	Bague	47	Boulon
16	Rondelle	32	Axe		

### III-2-3 Réducteur planétaire de levage

Le nom de réducteur est réservé, un mécanisme sépare entre un moteur et un récepteur, il sert à réduire la vitesse d'un moteur (hydraulique, pneumatique, thermique, électrique...) avec une transmission de puissance motrice vers une machine réceptrice en absorbant le moins d'énergie. [22]

La réduction des hautes rotations du moteur électrique jusqu'aux ceux qui sont nécessaires pour le tambour, se fait à l'aide d'un réducteur planétaire double, il est situé à l'intérieur du Tambour ce qui donne une compacité du produit et le protège des facteurs d'influences d'extérieurs.

Les roues d'engrenage des transmissions dans le réducteur sont fabriqués d'aciers de haute qualité d'un traitement thermique convenable, ils sont engagés sur le roulement à billes et sont graissés. (Figure 3.) [22]



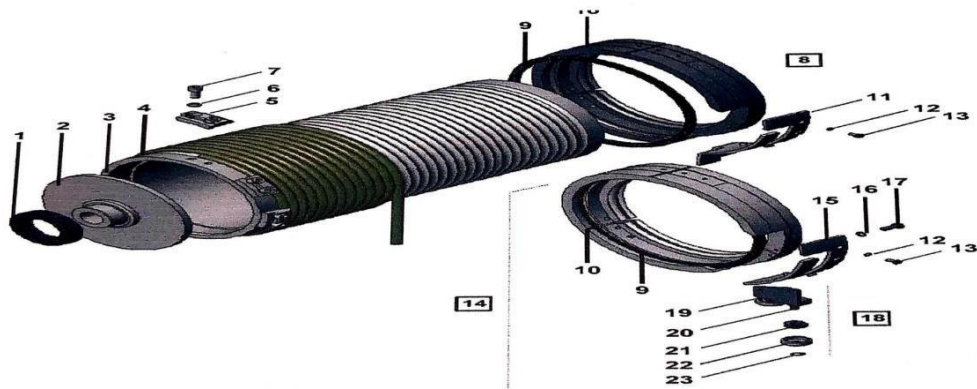
**Figure III-3** : un réducteur planétaire de levage

**Tableau III-3** : les différents éléments de réducteur planétaire levage

1	Anneaux	14	Guideur	27	Guideur	40	Circlips
2	Couronne dentée	15	Axe III	28	Axe II	41	Roue planétaire I
3	Anneau	16	Douille	29	Douille	42	Roulement SKF
4	Couronne dentée I	17	Circlips	30	Circlips	43	Bague
5	Rondelle	18	Roue planétaire II	31	Roue planétaire II	44	Bouchon
6	Vis	19	Roulement SKF	32	Roulement SKF	45	Roue a soleil I
7	Goupille	20	Douille	33	Douille	46	Circlips
8	Transmission III	21	Douille	34	Transmission I	47	Anneau de compensation II
9	Bague en "o"	22	Transmission II	35	Bouchon	48	Douille de raccordement
10	Arbre de sortie	23	Bouchon	36	Roue à soleil II	49	Disque
11	Bouchon	24	Roue a soleil III	37	Circlips	50	Douille de fixation
12	Bague	25	Circlips	38	Guideur I	51	Douille intermédiaire
13	Anneau	26	Bague	39	Axe	52	Anneau

### III-2-4 Le tambour, guide-câble et câble

L'entraînement du tambour se fait par une liaison à cannelure à flancs en développant à l'aide d'un arbre creux sortant du second train du réducteur planétaire, de l'une des côtes le tambour sont engagé sur le corps par une bague de palier sur une bague d'arrêt fixée par un joint à cannelures vers une bride. Le guide-câble se compose de deux éléments fonctionnels : écrou de guidage et le ressort de serrage, par le moyen de quelle assurée guidage et la disposition correcte du câbleur les goujures hélicoïdales de tambour, le câble est en acier à haute résistance au frottement et à la corrosion procure une excellente tenue à l'usure. (Figure 04.) [6]

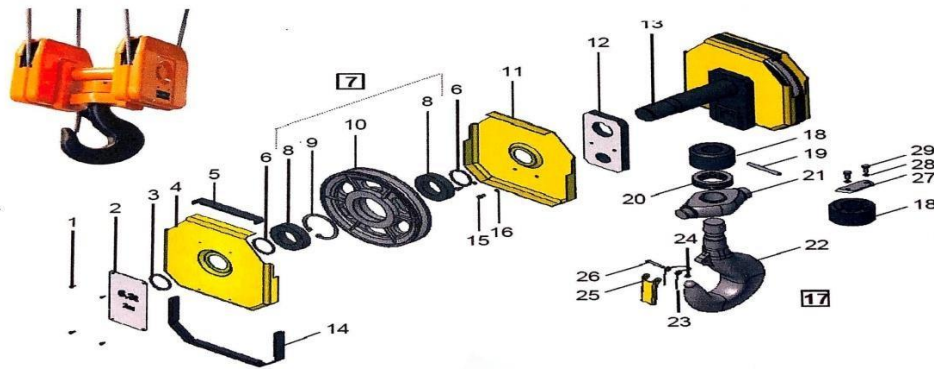
**Figure III-4** : le tambour, guide-câble et câble

**Tableau III-4** : les différents éléments de tambour.

1	Roulement SKF	7	Vis	13	Boulon	19	Support
2	Bague de roulement	8	Vis guide	14	Guidage a galets	20	Axe
3	Tambour	9	Ressort	15	Guide court	21	Roulement SKF
4	Câble	10	écrou direction complet	16	Rondelle	22	Galet
5	Eclisse	11	Guide	17	Boulon	23	Anneau
6	Rondelle a ressort	12	Rondelle a ressort	18	Bloc guidage		

### III-2-5 Le Bloc-crochet

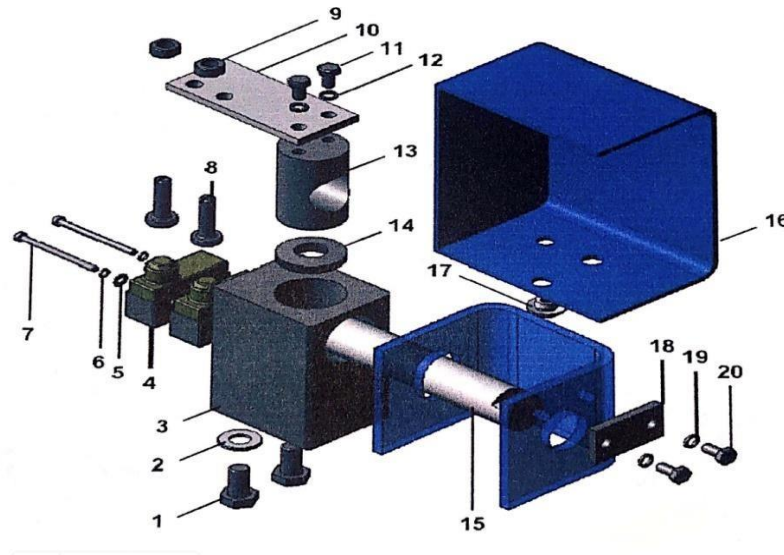
La construction du bloc crochet avec les différentes multiplicités de la moufle assure la fiabilité nécessaire lors de la transmission de la force de la charge par le crochet et les éléments porteurs vers les brins du câble de charge, et le diamètre ainsi que le conduit du galet et le gabarit crochet de charge sont choisis selon FEM 9.661, FEM 9.511 et DIN 15020. (Figure 05.) [22]

**Figure III-5** : le bloc-crochet**Tableau III-5** : les différents éléments de bloc-crochet.

1	Vis	9	Ci clips	17	Crochet complet	25	Linguet
2	Plaquette	10	Galet	18	Ecrou porteur	26	Boulon
3	Bague	11	Couvercle inferieur	19	Goupille à ressort	27	Eclisse de fixation
4	Couvercle extérieur	12	Eclisse porteuse	20	Roulement SKF	28	Rondelle a ressort
5	Profile supérieur	13	Axe	21	Traverse	29	Boulon
6	Douille d'écartement	14	Profile inferieur	22	Crochet		
7	Poulie complète	15	Boulon	23	Ressort		
8	Roulement SKF	16	Rondelle a ressort	24	Ecrou		

### III 2-6 Limiteurs de charge

Le limiteur de charge sert pour blocage de la commande "montée" en cas de présence d'une charge au-dessus de la nominale de 10 % à cause de la grande diversité des limiteurs utilisés vers l'instruction présenté un joint. [22] (Figure 06.)



**Figure III-6 :** Limiteur de charge.

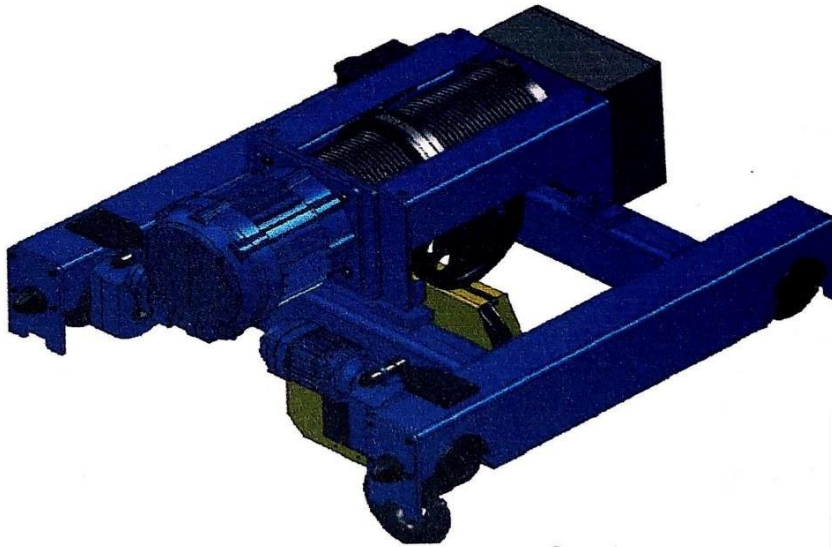
**Tableau III-6 :** les différents éléments de limiteur de charge.

1	Boulon	8	Boulon	15	Axe
2	Rondelle a ressort	9	Ecrou	16	Capot
3	Boitier	10	Platine	17	Bouchon
4	Interrupteur de fin de course	11	Boulon	18	Plaquette
5	Rondelle	12	Rondelle a ressort	19	Rondelle a ressort
6	Rondelle a ressort	13	Piston	20	Boulon
7	Vis	14	Ressort		



### III-2-7 Le mécanisme de direction

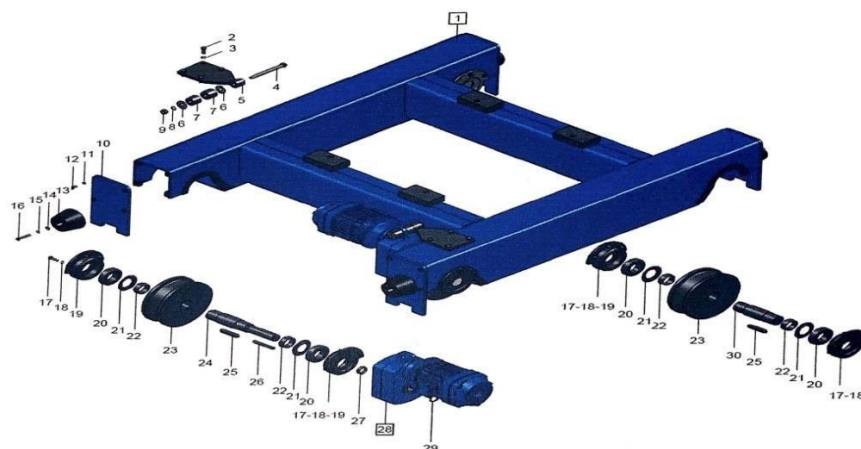
L'ensemble de moteurs que s'appliquent pour le mouvement longitudinal du chariot (système mécanique avec les mécanismes de levage) figure (07). [21].



**Figure III-7** : l'ensemble de moteur et le chariot birail.

### III-2-8 Le chariot birail

Le chariot birail a été conçu pour des ponts bipoutres, sa construction est très compacte de petite cote d'approche et de faible hauteur perdue pour l'utilisation optimale de l'espace et leur mécanisme est constitué avec unités de construction indépendante comme montre sur la figure (08). [21]



**Figure III-8** : un chariot birail.

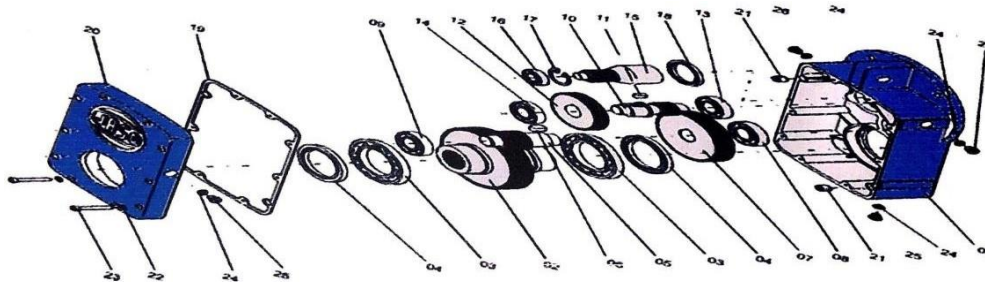


**Tableau III-7** : les différents éléments de chariot birail.

1	La carcasse	2	Boulon DIN931	3	Rondelle DIN7980	4	Boulon DIN931
5	Plaque de support	6	Rondelle	7	Tampon	8	Rondelle DIN7980
9	Ecrou DIN934	10	Plaque de chute anti	11	Boulon DIN931	12	Rondelle DIN7980
13	Tampon	14	Rondelle DIN125	15	Rondelle DIN7980	16	Ecrou DIN934
17	Boulon DIN931	18	Rondelle DIN7980	19	Bride	20	Palier SKF
21	Rondelle de sécurité	22	Espace brousse	23	Roue de voyage	24	Arbre
25	Cotter Ct Ha Cl 189-79	26	Cotter Cr Ha Cl 189-79	27	Espace brousse	28	Motoréducteur
29	Anneaux DIN471	30	Essieu				

### III 2-9 réducteurs de la direction

Un réducteur est une transmission mécanique qui relie un moteur à une machine à entraîné. Il applique un taux de réduction (ou rapport de démultiplication) au moteur : il réduit la vitesse de sortie du moteur tout en augmentant le couple pour s'adapter aux besoins de fonctionnement. (Figure 09.) [22]

**Figure III-9**: un réducteur de la direction.**Tableau III-8** : les différents éléments de réducteur de la direction.

1	Base réducteur	8	Roulement	15	Pignon 1 ère réducteur	22	Rondelle a ressort
2	Couronne 3eme réducteur	9	Roulement	16	Roulement	23	Vis a tête bombée
3	Roulement	10	Pignon 2eme réducteur	17	Anneau élastique	24	Joint torique
4	Joint d'étanchéité Pignon 3eme	11	Languette de Réglage	18	Joint d'étanchéité	25	Bouchon
5	réducteur Languette de	12	Couronne 1eme réducteur	19	Joint fermeture	26	Bouchon d'aération
6	réglage Couronne 2eme	13	Roulement ZEB20	20	Couvercle réducteur	27	Huile
7	réducteur	14	Roulement	21	Boîte conductrice		

### III-2-10 Les galets :

Les galets sont montés sur les roulements étanches graissés à vie dans des Bitords usines permettant d'obtenir un parfait alignement des axes moteurs ou porteurs. (Figure 10.) [6]

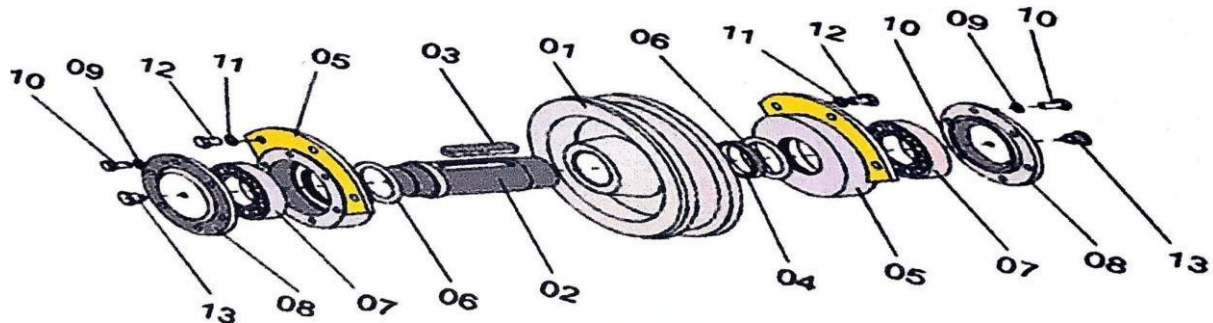


Figure III-10 : gilet.

Tableau III-9 : les différents éléments de gilet.

1	Galet	5	Pièce d'appui galet	9	Rondelle a ressort	13	Graisneur
2	Axe d'une roue folle	6	Joint torique	10	Vis hexagonale		
3	Languette réglage	7	Roulement	11	Rondelle a ressort		
4	Douille d'écartement	8	Couvercle aveugle de butée	12	Vis hexagonale		

### III-2-11 Le mécanisme de translation

Le mécanisme de translation se compose de galets porteurs montés sur le sommier qui sont des pièces de révolution cylindrique ou conique permettant les déplacements sur les diverses voies de roulement. (Figure 11.). [6]

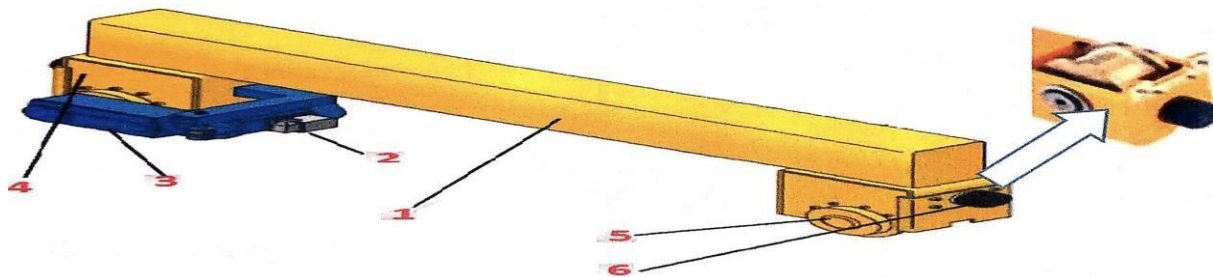


Figure III-11 : mécanisme de translation.

**Tableau III-10** : les différents éléments de mécanisme de translation.

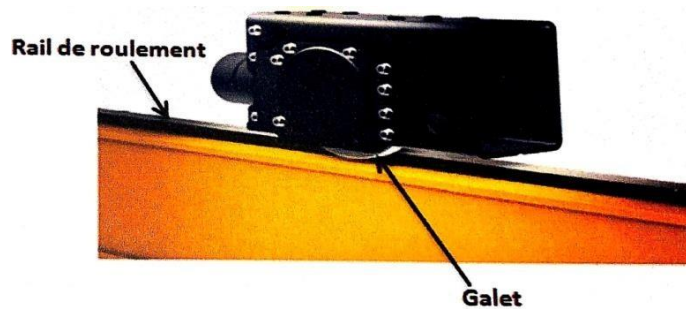
1- sommier	2- moteur AS	3-réducteur	4- boit à galet	5- galet	6- support
------------	--------------	-------------	-----------------	----------	------------

### III-2-12 Dispositifs de guidage horizontal

Le chemin de roulement est constitué par une poutre qui repose sur deux poteaux successifs du bâtiment et supporte le rail de roulement, il peut être constitué par des carrés ou rectangle en acier laminé soudé sur la poutre ou les profilés spéciaux, ces rails sont généralement fixes avec clames. [21]

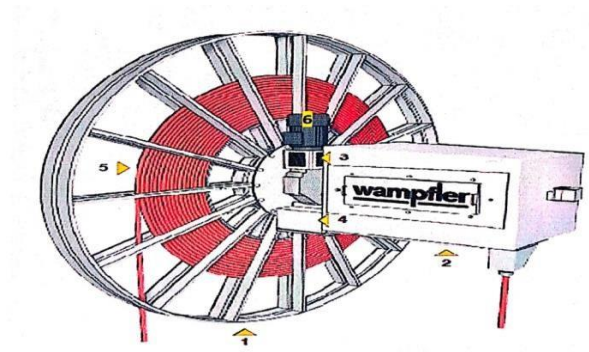
Il est indisponible de prévoir un système de fixation qui permet des réglages ultérieurs en hauteur et en largeur pour compenser les déformations inévitables du bâtiment ou de l'aire de travail.

Les rails destinés à guider un portique seront montés en saillie ou en caniveau, dans certains cas semi-portique, afin d'éviter de gêner la circulation au sol, on utilisera des galets lisses circulant sur une voie lisse formant plan au niveau au sol. (Figure 12.) [21].

**Figure III-12** : un dispositif de guidage horizontal.

### III-2-13 Les enrouleurs

Les enrouleurs à moteur et les enrouleurs à ressorts apportent partout l'énergie et les informations sur toutes les distances, dans toutes les directions rapidement et en toute sécurité. (Figure 13.) [22]



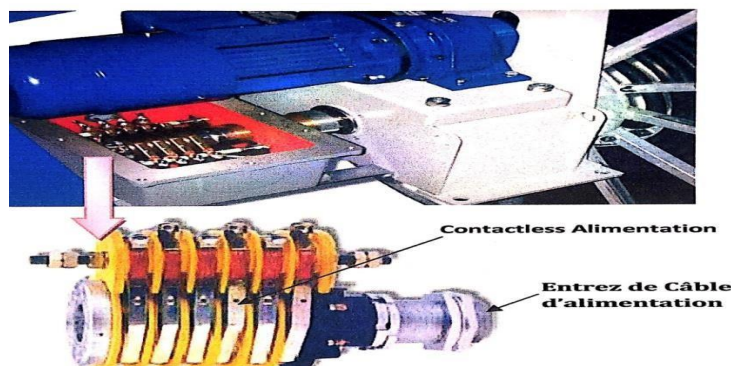
**Figure III-13:** un enrôleur

**Tableau III-11 :** les différents éléments de l'enrôleur

1	Tambour enrouleur câble mon spire	3	Module d'entraînement	5	Câble ou flexible
2	Collecteur	4	Boitier support / réducteur engrenages traités, graissés vie, réduction complémentaire par pignon et couronne transmission par chaîne	6	Moteur AS à flasque bride

### III-2-14 Le collecteur

Un collecteur électrique tournant est un organe permettant de créer une connexion électrique entre une partie fixe (stator) et une partie tournante (rotor) Figure (14) [22]



**Figure III-14 :** un collecteur.

**III-3 Conclusion**

Notre objectif dans ce chapitre est de faire une présentation des différents éléments de portique en général avec leur construction mécanique bien définie et utilité de chaque pièce pour le portique.

Le chapitre suivant sera consacré à la construction d'un pont roulant portique à 20 m et 20 T

## **Chapitre IV :**

# **Construction d'un pont roulant portique**

## IV-1 Introduction

La construction mécanique du pont roulant nécessite l'utilisation des schémas électriques et des schémas mécaniques ce qui nécessite l'utilisation des logiciels adéquats, dans notre cas, nous allons utiliser logicielle vision pour la partie électrique et solidworks pour la partie mécanique, nous allons ensuite introduire les différentes étapes de construction jusqu'à l'obtention du produit final (le pont roulant portique 20 m 20 T) qui est l'objectif de cette étude. [2]

## IV-2 Présentation de logiciel de calcul (le vision et solidwork)

L'étude est faite sur deux logiciels : le vision et solidworks, le premier sert à faire les schémas des circuits électriques de pont roulants tandis que le solidworks sera utilisé pour la simuler la partie mécanique ce qui facilite le montage d'un pont roulant portique.

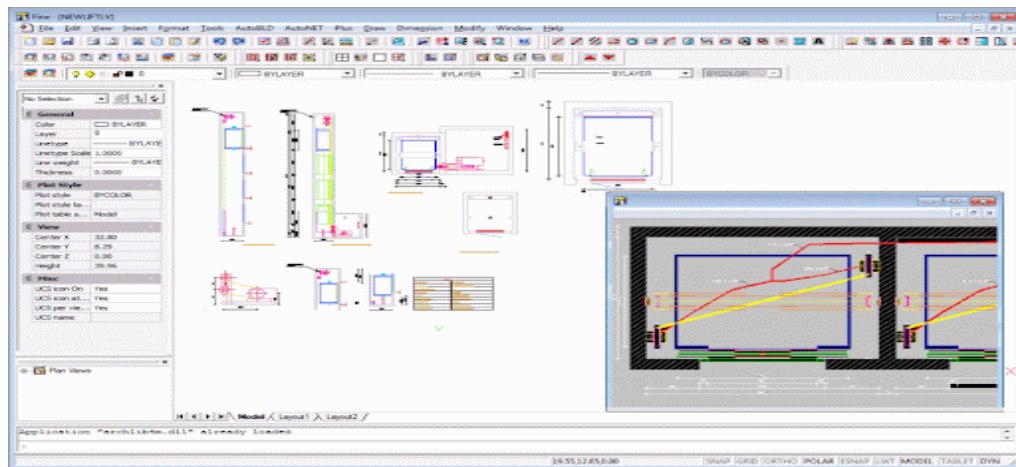
### IV-2-1 Le vision

Le vision assisté par ordinateur est un ensemble de technologies (matériel et logiciel) qui permet d'extraire des données sémantiquement pertinentes à partir d'images.

Le schéma électrique est un dessin qui représente les circuits électriques d'un sous- ensemble ou d'une installation complète. Le but du schéma électrique est d'expliquer le fonctionnement du Système et de fournir les bases nécessaires à sa réalisation physique, sa mise en service et sa maintenance. (Figure 01.) [23].

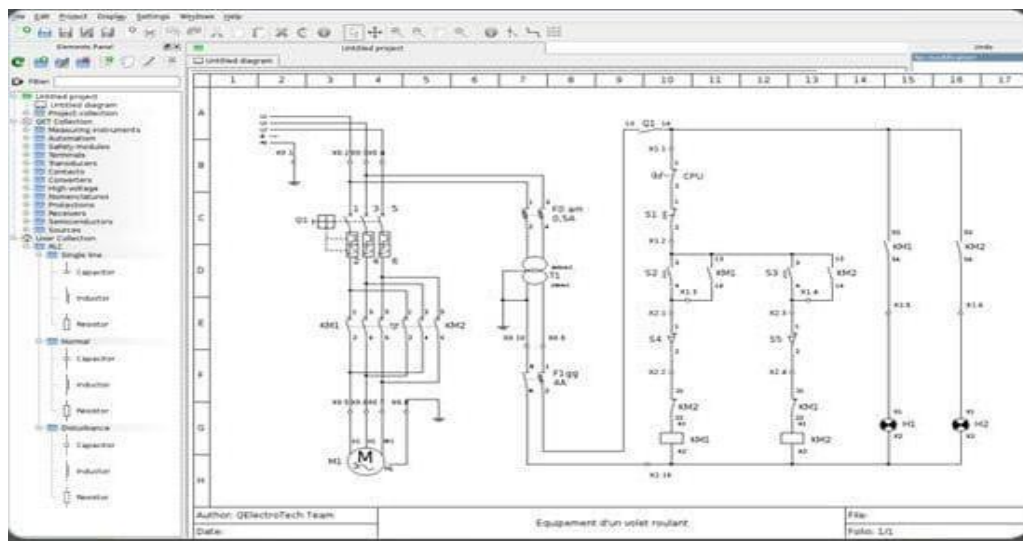
- **Dessin industriel** : Fonction de base du dessin industriel. Copier-coller, quadrillage millimétrique.
- **Les bibliothèques génériques** : Les logiciels de dessins proposent des bibliothèques en tout genre permettant avec un simple glissé déposé de dessiner un disjoncteur.
- **Plans d'implantation 2D/3D** : Pour réaliser l'intégration dans une armoire ou un boîtier de vos éléments électriques.
- **Les bibliothèques fournisseurs** : en plus de proposer le schéma du sous-ensemble, cette bibliothèque intègre les empreintes 2D voir 3D, et les spécificités de chaque fournisseur.
- **Les automatisations** : pour numéroter automatiquement les fils électriques, numérotations des équipements, générer les nomenclatures, générer les listes de bornier.
- **Processus** : permettant le suivie, la vérification, la validation des schémas. Permet de gérer la configuration et l'évolution.
- **Environnement collaboratif** : les logiciels les plus évolués sont intégrés à tout un environnement permettant de faciliter le passage à une représentation 3D, de carte électronique. Il est aussi possible de gérer le travail collaboratif en dehors du logiciel en utilisant par exemple des plateformes comme GIT.
- **Simulation et calcul** : simulation de boîtier, calcul des courants, section câble, etc.
- **Types de format** : Le type de format est très important, pour pouvoir partager vos schémas, les faire évoluer ou changer de logiciel plus tard. Il est important de ne pas s'enfermer dans un format propriétaire.

- **Les évolutions** : il peut être intéressant de choisir un logiciel proposant une version avec plus de fonctionnalité, mais payante pour pouvoir évoluer.



**Figure IV-1** : l'interface de logiciel vision

Grace à ce logiciel on arrivera à faire les plans suivants pour le système électrique de pont roulant (voir l'annexe 02).



**Figure IV-2** : Démarrage direct du moteur asynchrone.

#### IV-2-2 Solidworks

SOLIDWORKS est un modeleur 3D utilisant la conception paramétrique, il génère 3 types de fichiers relatifs à trois concepts de base : la pièce, l'assemblage et la mise en plan, ces fichiers sont en relation, toute modification à quelque niveau que ce soit est répercutée vers tous les fichiers concernés. (Figure 03.) [23].

Un dossier complet contenant l'ensemble des relatifs à un même système constitue une maquette numérique, de nombreux logiciels viennent compléter l'éditeur SOLIDWORKS.



Des utilitaires orientés métiers (tôlerie, bois, BTP...), mais aussi des applications de simulation mécanique ou d'image de synthèse travaillent à partir des éléments de la maquette virtuelle. (Voir l'annexé 1).

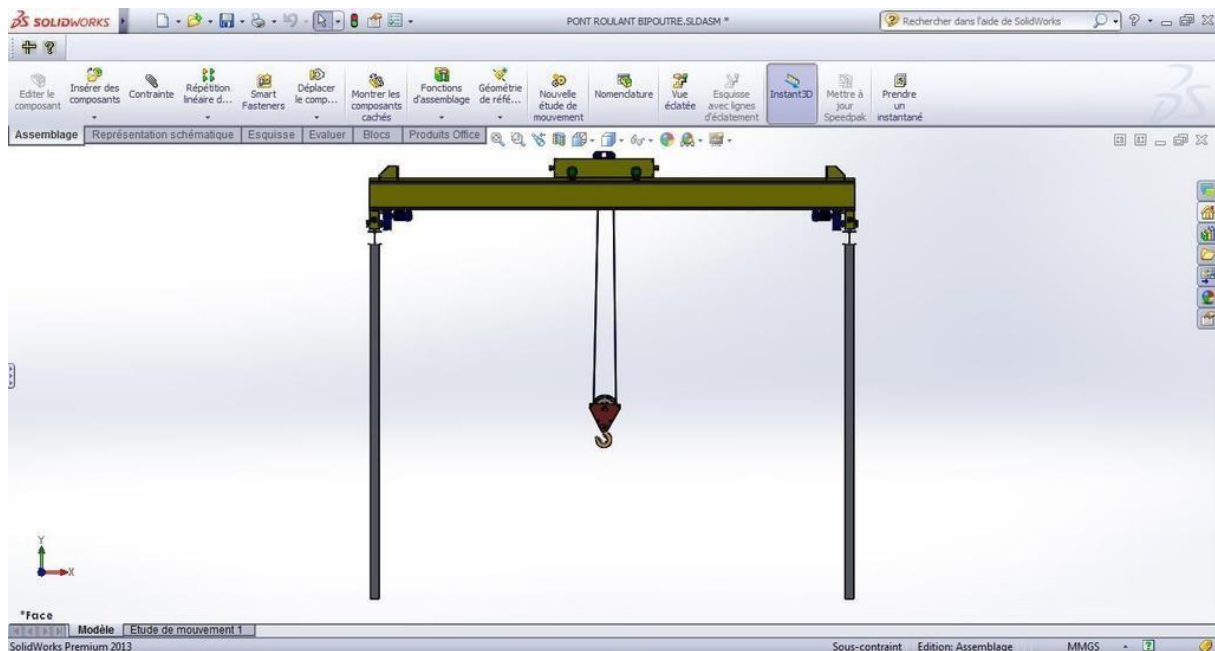


Figure IV-3 : la fenêtre de travail pour logiciel solidwork.

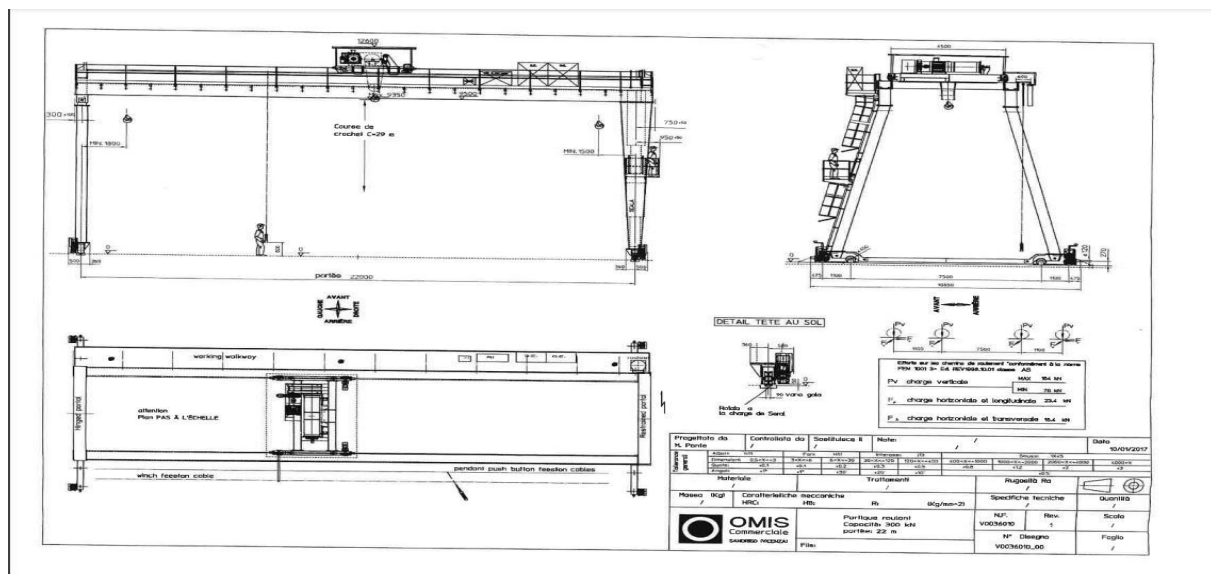
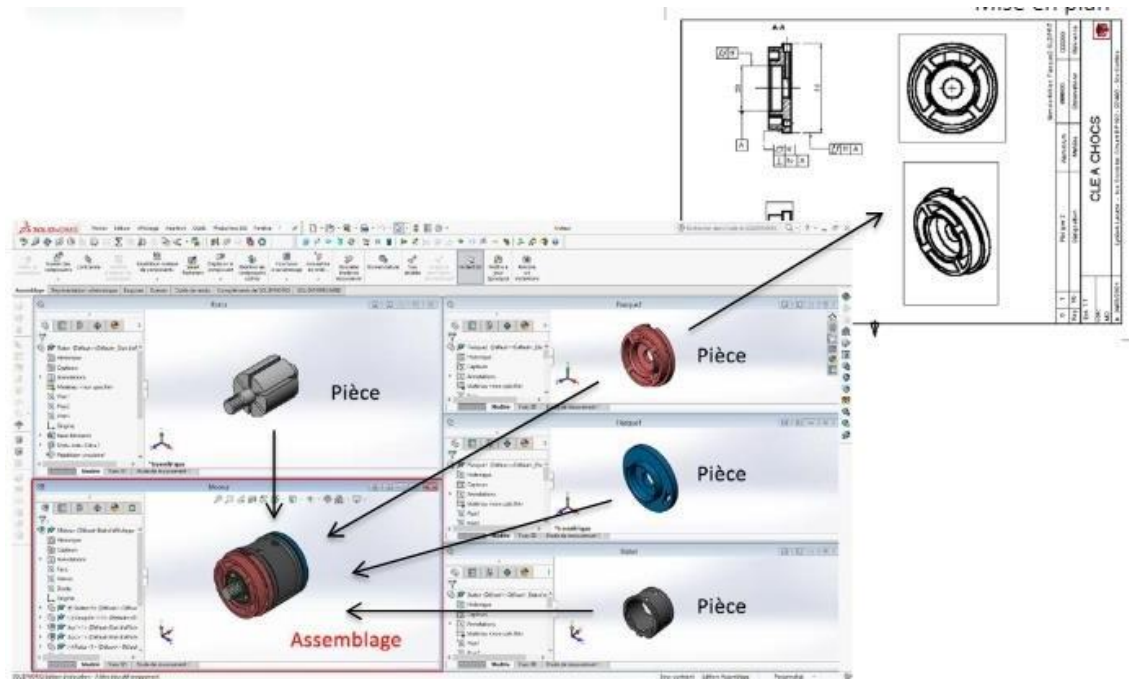


Figure IV-4 : schéma de pont roulant portique avec solidworks.

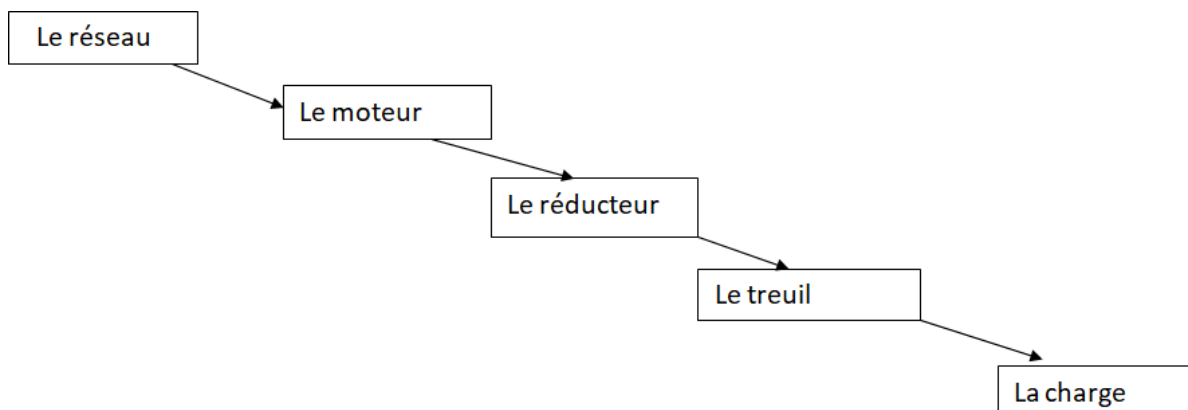


**Figure IV-5 : mode d'utilisation de solidworks**

Grace à ce logiciel on arrive à faire les plans suivants sur la constitution mécanique de pont roulant (voir l'annexe 01).

### IV-3 Etapes de l'installation d'un pont roulant

Dans cette partie nous avons cité les différentes étapes de l'installation de notre pont roulant que nous avons faite sur lui l'étude. [13]



**Figure IV-6 : diagramme fonctionnel de système de levage**

Pour la réalisation du pont roulant portique, il est impératif de suivre les étapes suivantes :

- Placer les poutres principales par terre appuyées sur des fantons en bois, quand le pont roulant soit les poutres seront placées entre elles la largeur de la voie du chariot treuil, en s'occupant du nivellement des poutres sur les palonniers, on facilitera la prochaine opération d'assemblage.
- Aligner les surfaces de contacts des poutres avec les sommiers présentés sur les têtes des poutres en vissant doucement, cherchez la position correcte des sommiers
- Introduisant les pistons de guide, vissé ensuite les deux parties fortement (couple de serrage).
- Si nécessaire, placer et fixez les colombes support de l'installation et ensuite fixer le profil de roulement pour les chariots prise de courant du chariot treuil et commande à boutons déplaçable.
- S'il faut, introduire dans les profils de prise de courant du chariot treuil les chariots avec les manches correspondantes à ce là, le bout fixe devrait être porté à travers la goulotte jusqu'à l'armoire de manœuvre, de la même façon pour les câbles de branchement au moteur de translation du pont seront passés par des tuyaux et des goulottes jusqu'à arriver à l'armoire de manœuvre, la connexion de ces câbles dedans l'armoire se réalisera en suivant la réglette de bornes fournie avec les schémas
- Le placement de chariot treuil sur sa position ainsi que la fixation du mât traîneur de la prise de courant dépendra de la forme ou des possibilités de lissage du pont roulant [22]
- Lissage du pont roulant au vu de roulement dépendra principalement des conditions de l'atelier ainsi que la capacité des camions grues nécessaires pour lissage.
- La solution la plus simple consiste à monter tout le pont roulant au sol et puis l'élever en sens longitudinal à l'atelier et le tourner quand il soit en haut en appuyant sur les galets, cette manœuvre n'est possible quand la diagonale du pont roulant pendant son orientation ne trouve aucun obstacle.
- Une autre façon de montage possible consiste à élever le pont roulant assemblés, sauf le chariot treuil de façon inclinée faisant passer l'un des sommiers au-dessus du rail de roulement jusqu'à ce que le bout opposé puisse tourner et dépasser la poutre de rail opposée, appuyant ensuite le pont roulant sur les galets, ensuite, on devrait monter le chariot treuil par une cote du pont roulant pour lequel il sera nécessaire de disposer d'assez de la place à la zone haute de l'atelier.

Le plan suivant montre la structure et la composition du portique roulant de telle sorte que nous permet facilement l'installation sur le chantier et on a proposé l'enrouleur au bureau d'étude pour poser sur des sommiers du portique [22].


























#### IV-1 Présentation des schémas électriques de base globale

Pour la commande des palans électriques, on utilise des circuits de contacteur réversibles, les schémas électriques de base sont montrés sur les plans électriques [22] (Voir l'annexe 02.)

- **L1, L2, L3**- les phases du réseau électrique
- **AU** – bouton d'arrêt d'urgence
- **T**- transformateur de circuit operateur
- **Q1**- sectionneur principal
- **Q2, Q3, Q4, Q5**- disjoncteur
- **KM1**- contacteur principal
- **KM2**- contacteur de frein moteur levage
- **KM3, KM4**- contacteur inverseur levage PV
- **KM5, KM6**- contacteur inverseur levage GV
- **KM7, KM8**- contacteur inverseur direction PV
- **KM9, KM10**- contacteur inverseur direction GV
- **KM11, KM12**- contacteur inverseur translation.
- **KM13**- contacteur d'enrouleur
- **RT1, RT2, RT3, RT4, RT5, RT6, RT7**- relais thermique
- **M1, M2, M3, M4, M5, M6**- moteur asynchrone triphasé
- **MSG**- redresseur frein moteur levage
- **SG**- redresseur frein moteur translation
- **FDC**- capteur de fin de course
- **FDCL**- limiteur de charge
- **S**- commutateur de commande dont les boutons accomplissent les fonctions suivantes :
- **M**- bouton de mouvement "MONTEE" "PV-GV"
- **D**- bouton de mouvement "DESCENTE" "PV-GV"
- **G**- bouton de mouvement "A GAUCHE" "PV-GV"
- **D**- bouton de mouvement "A DROITE" "PV-GV"
- **AV**- bouton de mouvement "AVANT" "PV-GV"
- **AR**- bouton de mouvement "ARRIERE" "PV-GV"
- **K**- bouton de "KLAXON"



La désignation des contacteurs est montrée dans les schémas électriques de base par la mise sous la désignation des bobines des symboles suivants. **(Voir l'annexé 2).**

Tableaux IV-1 Symbole de schémas de commande sur les plants électriques

Symbole de tableau d'commande	Symbole de schéma d'commande	Destination du contacteur
		Contacteur de mouvement "MONTEE" à vitesse de base (2 <sup>ème</sup> vitesse, levage)
		Contacteur de mouvement "MONTEE" à vitesse réduite (1 <sup>er</sup> vitesse, levage)
		Contacteur de mouvement "DESCENTE" à vitesse de base (2 <sup>ème</sup> vitesse, levage)
		Contacteur de mouvement "DESCENTE" à vitesse réduite (1 <sup>er</sup> vitesse, levage)
		Contacteur de mouvement "A DROITE" à vitesse de base (2 <sup>ème</sup> vitesse, direction)
		Contacteur de mouvement "A DROITE" à vitesse réduite (1 <sup>er</sup> vitesse, direction)
		Contacteur de mouvement "A GAUCHE" à vitesse de base (2 <sup>ème</sup> vitesse, direction)
		Contacteur de mouvement "A GAUCHE" à vitesse réduite (1 <sup>er</sup> vitesse, direction)
		Contacteur de mouvement "ALLER " à vitesse réduite (1 <sup>er</sup> vitesse, translation)
		Contacteur de mouvement "ALLER " à vitesse de base (2 <sup>ème</sup> vitesse, translation)
		Contacteur de mouvement "RETOUR " à vitesse réduite (1 <sup>er</sup> vitesse, translation)
		Contacteur de mouvement "RETOUR " à vitesse de base (2 <sup>ème</sup> vitesse, translation)
		bouton d'arrêt d'urgence

Tableaux IV-2 Symbole de mouvement sur les plants électriques

Les symboles mis après la désignation des moteurs électriques signifient

	Moteur électrique pour le mécanisme de levage
	Moteur électrique pour le mécanisme de déplacement

Après avoir suivre les différentes étapes de construction en utilisant les logiciels prédéfinis, on a abouti à la réalisation du pont roulant portique 20 m 20 T et le résultat finale est donné par la figure 07.



**Figure IV-6** : pont roulant portique réalisé (20 T, 20 M)

## IV-2 Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons utilisé la conception assistée par ordinateur (coté mécanique et coté électrique) afin de construire un pont roulant portique 20 m 20 T, aussi, il est indispensable de suivre les étapes de construction pour aboutir à un produit final respectant le cahier de charge.



## **Conclusion générale**

Ce travail a été réalisé au sein de l'entreprise SARL GOLDENLIFT ASCENSEUR, qui nous a permis de découvrir le milieu professionnel et de mettre en évidence nos connaissances théoriques acquises au cours de notre parcours d'étude.

Le pont roulant se présente comme un élément de développement, de communication et de valorisation, un facteur d'intégration en somme de ce fait leur bon fonctionnement doit être assuré.

L'objectif de ce travail est de faire une étude technologique sur un pont roulant portique 20 m, 20 T, nous avons suivi les quatre chapitres suivants :

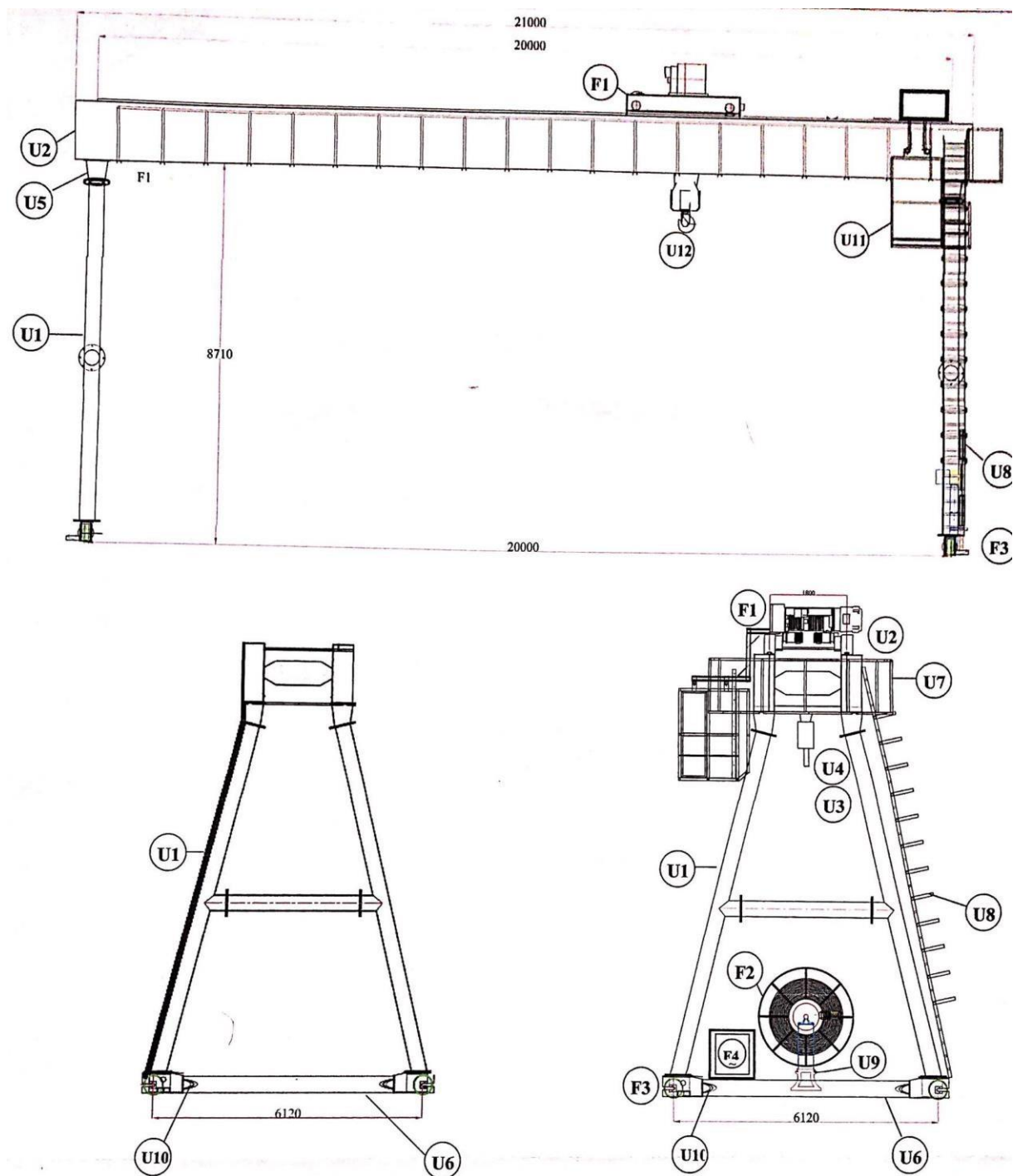
Dans le premier chapitre, nous avons présenté des généralités sur les ponts roulants portiques avec leurs différentes constitutions et leur principe de fonctionnement.

Dans le deuxième chapitre, nous avons fait une étude sur la machine asynchrone en passant par ses généralités puis le principe de fonctionnement, démarrage et freinage et enfin avec un dimensionnement en utilisant le calcul de puissance, la vitesse et le couple nous avons aussi choisi des équipements nécessaires de protection.

Dans le troisième chapitre, nous avons fait la construction mécanique pour le pont roulant portique qui est très importante dans cette étude qui sert à savoir au futur le dimensionnement de chaque appareillage mécanique.

Dans le dernier chapitre, nous avons fait un assemblage entre deux chapitres précédents, à l'aide de deux logiciels (solidworks, vision), nous avons fait les schémas nécessaires permettant la réalisation finale de notre produit respectant le cahier de charge.

Afin d'améliorer cette étude, comme perceptive, nous notons que le domaine des appareils de levage et manutention est un domaine très vaste. Nous espérons que notre travail est continué par la recherche des différentes caractéristiques mécanique et physique de chaque élément de notre portique. Et que l'entreprise algérienne de conception des appareils de levage prendra en compte ce projet pour le mettre en pratique.

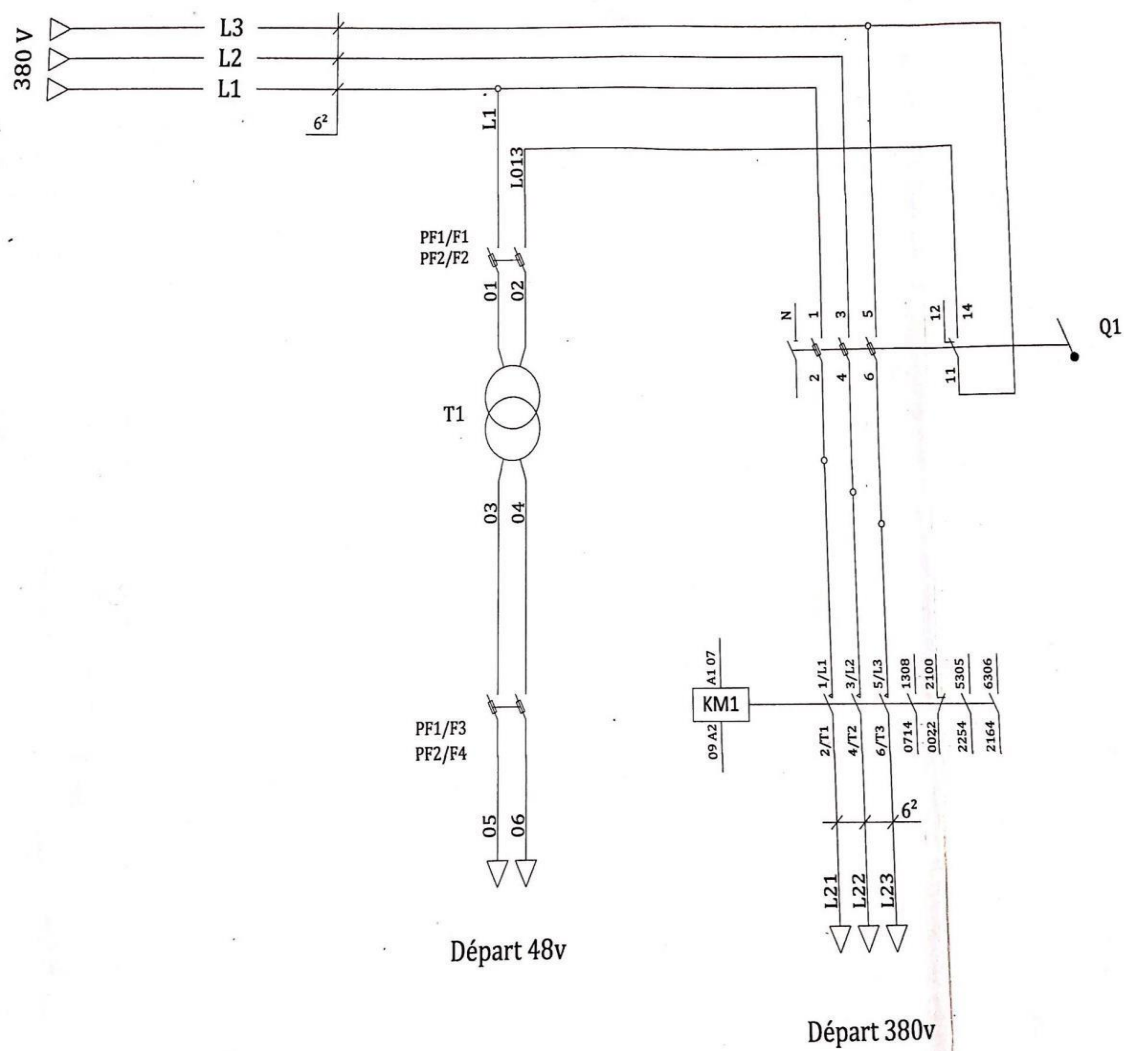


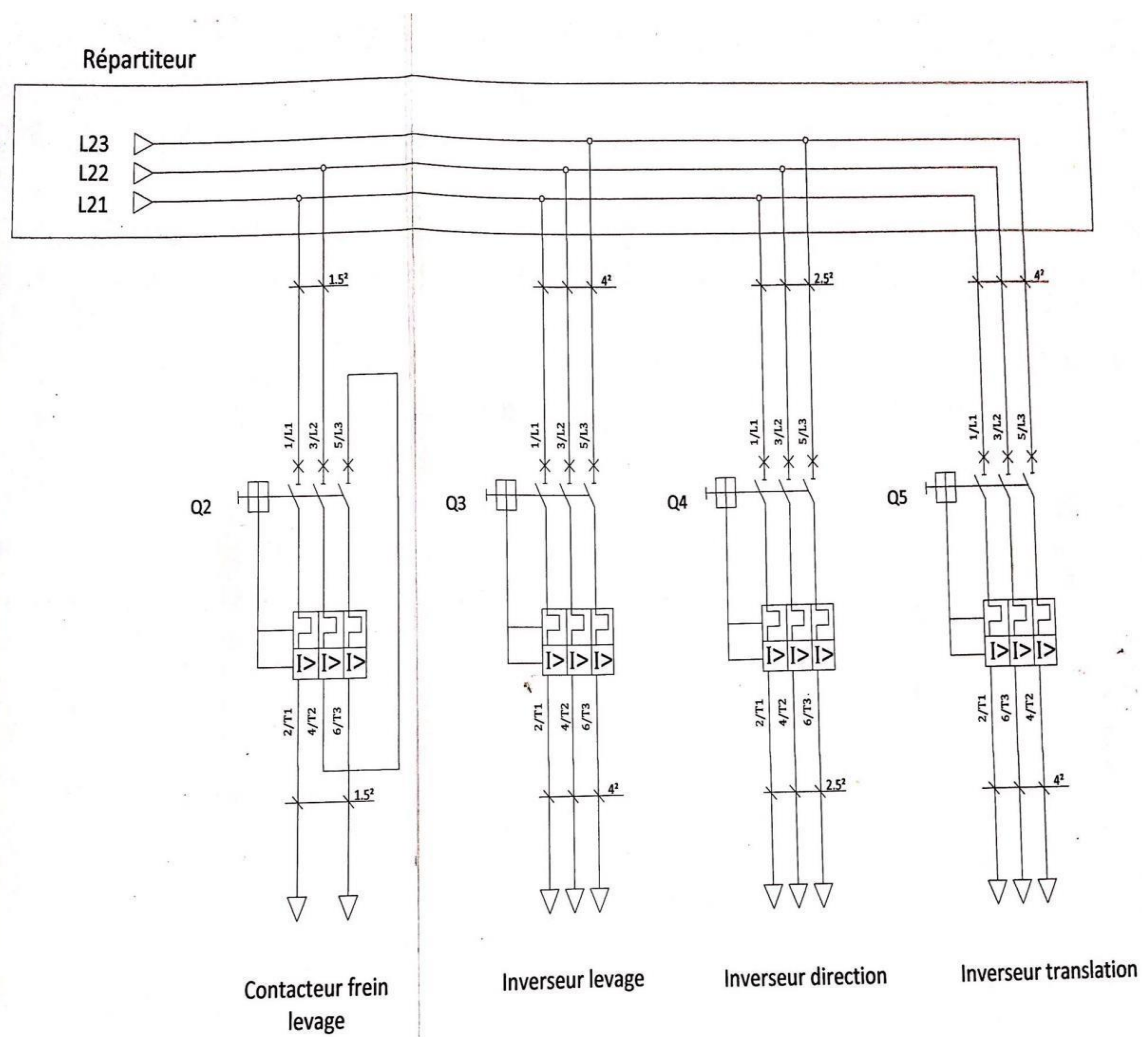
Ensemble générale du portique roulant 20T-20M

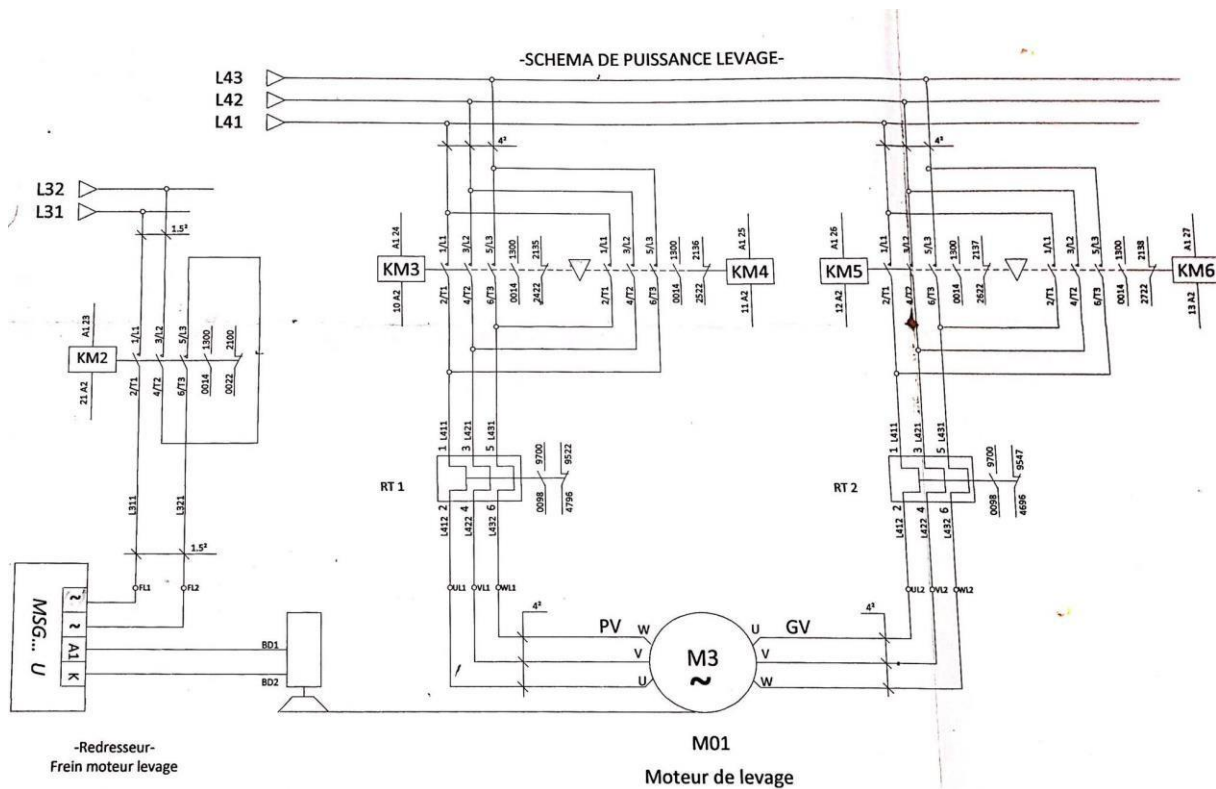


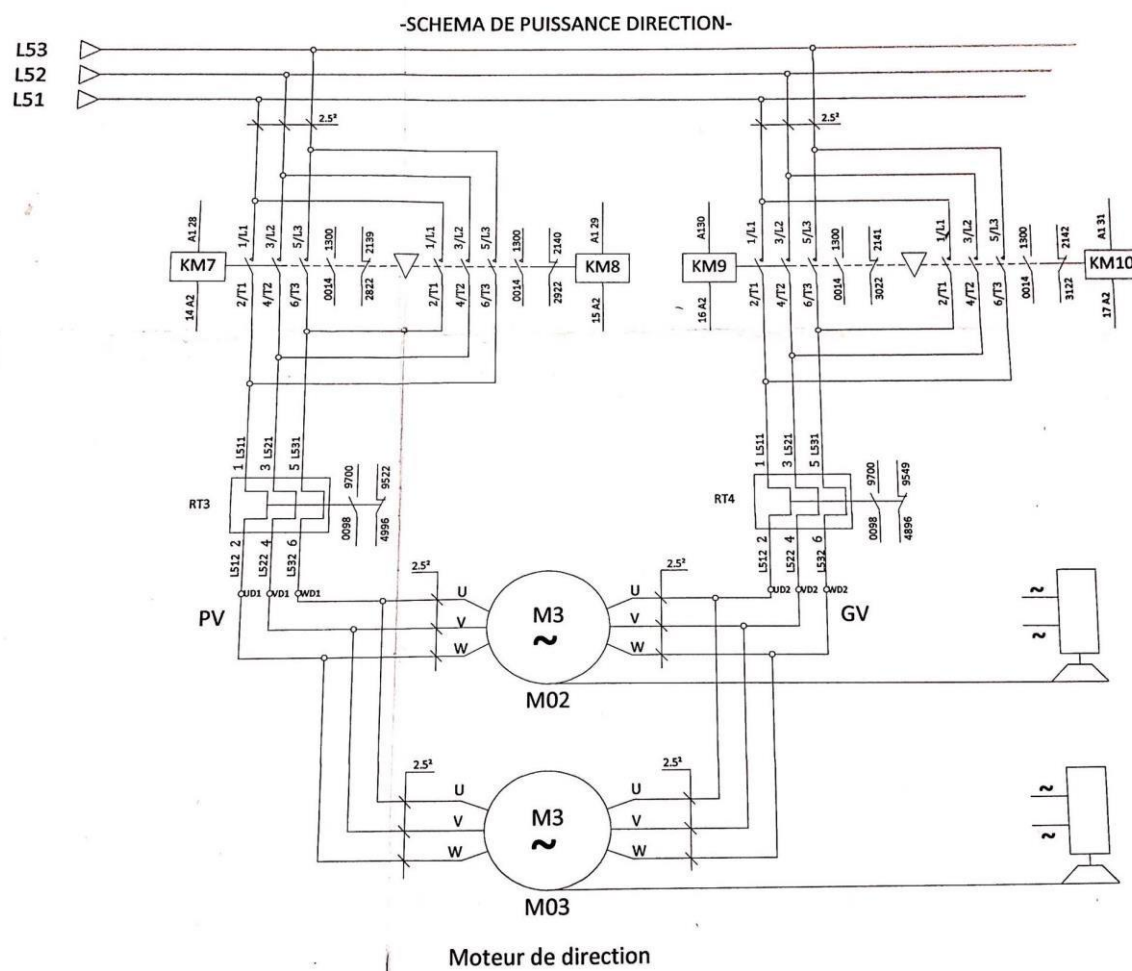
Tableau des composants de portique roulant

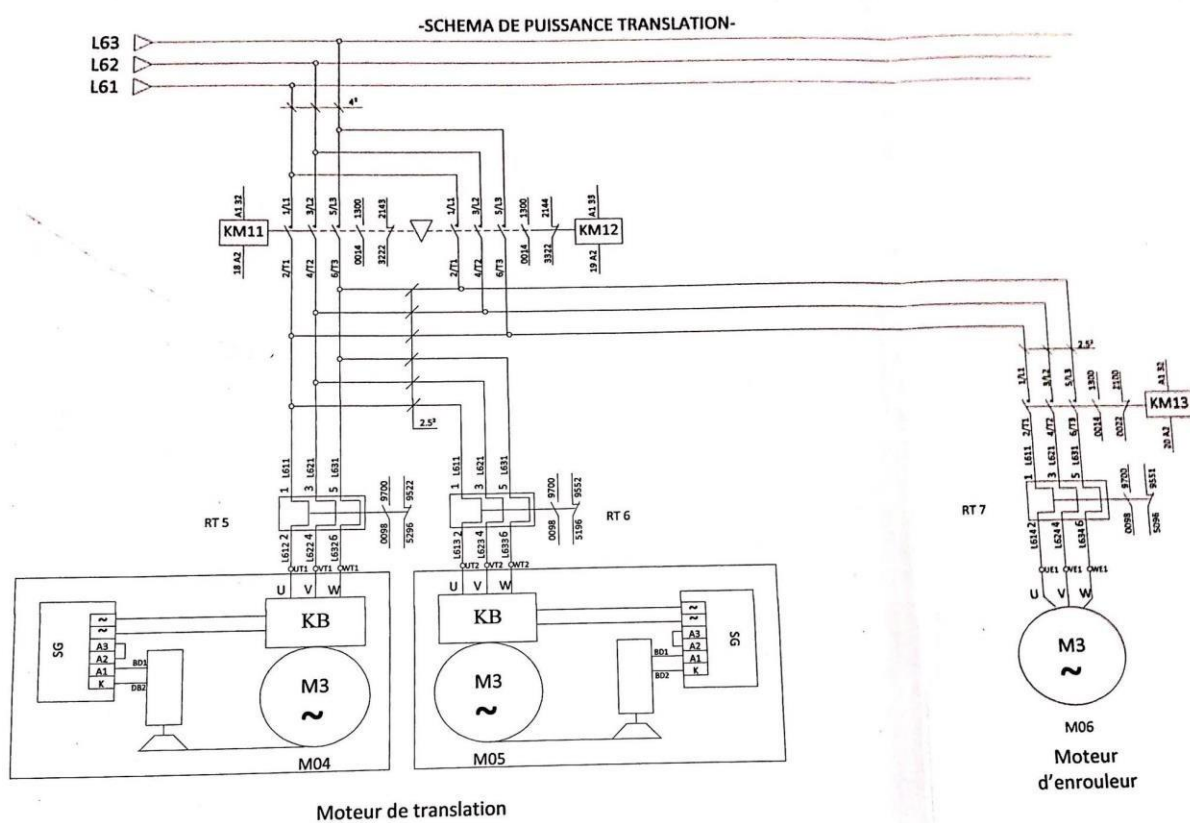
F4	1	ARMOIRE ELECTRIQUE
F3	2	MOTO-REDUCTEUR
F2	1	ENROULEUR
F1	1	CHARIOT 20T
U12		MOUFEL
U11		CABINE
U10		SUPPORT MOTO-REDUCTEUR
U9		SUPPORT ENROULEUR
U8		ECHELLE
U7		PASSERELLE
U6		SOMMIER
U5		BUSE CARREE ROND
U4		TRAVERSE
U3		TRAVERSE
U2		POUTRE MAITRESSE
U1		PIEDS

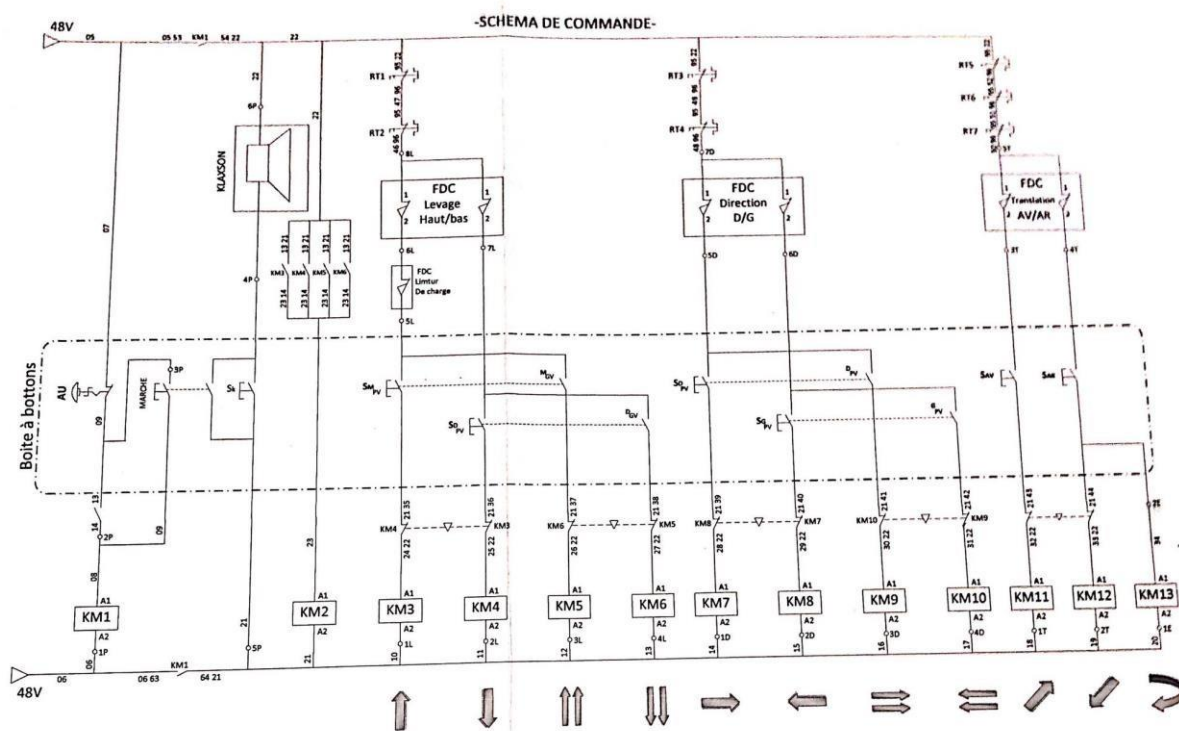
















07

Départ Boite à Boutons 16G 1.5<sup>2</sup>

07

1P

2P

3P

4P

5P

1L

2L

3L

4L

1D

2D

3D

4D

1T

2T

J/V



1P

2P

3P

4P

5P

1L

2L

3L

4L

1D

2D

3D

4D

1T

2T

J/V



06

08

09

21

21

10

11

12

13

14

15

16

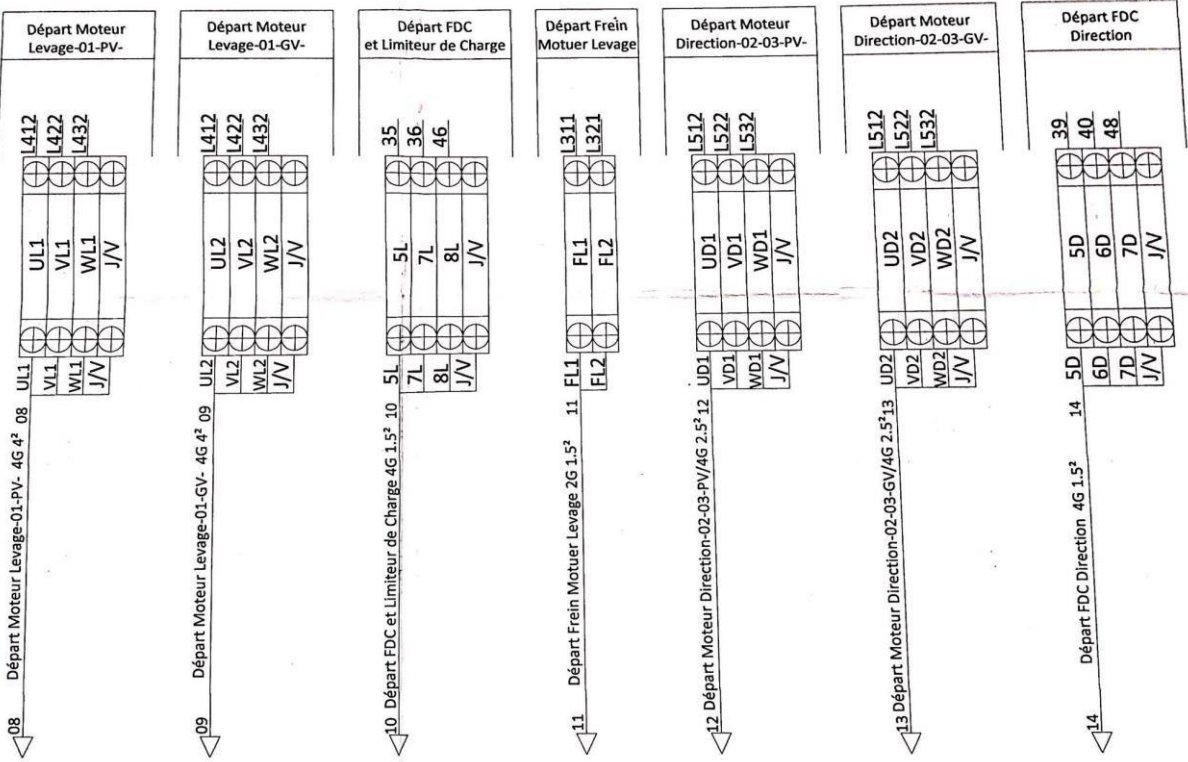
17

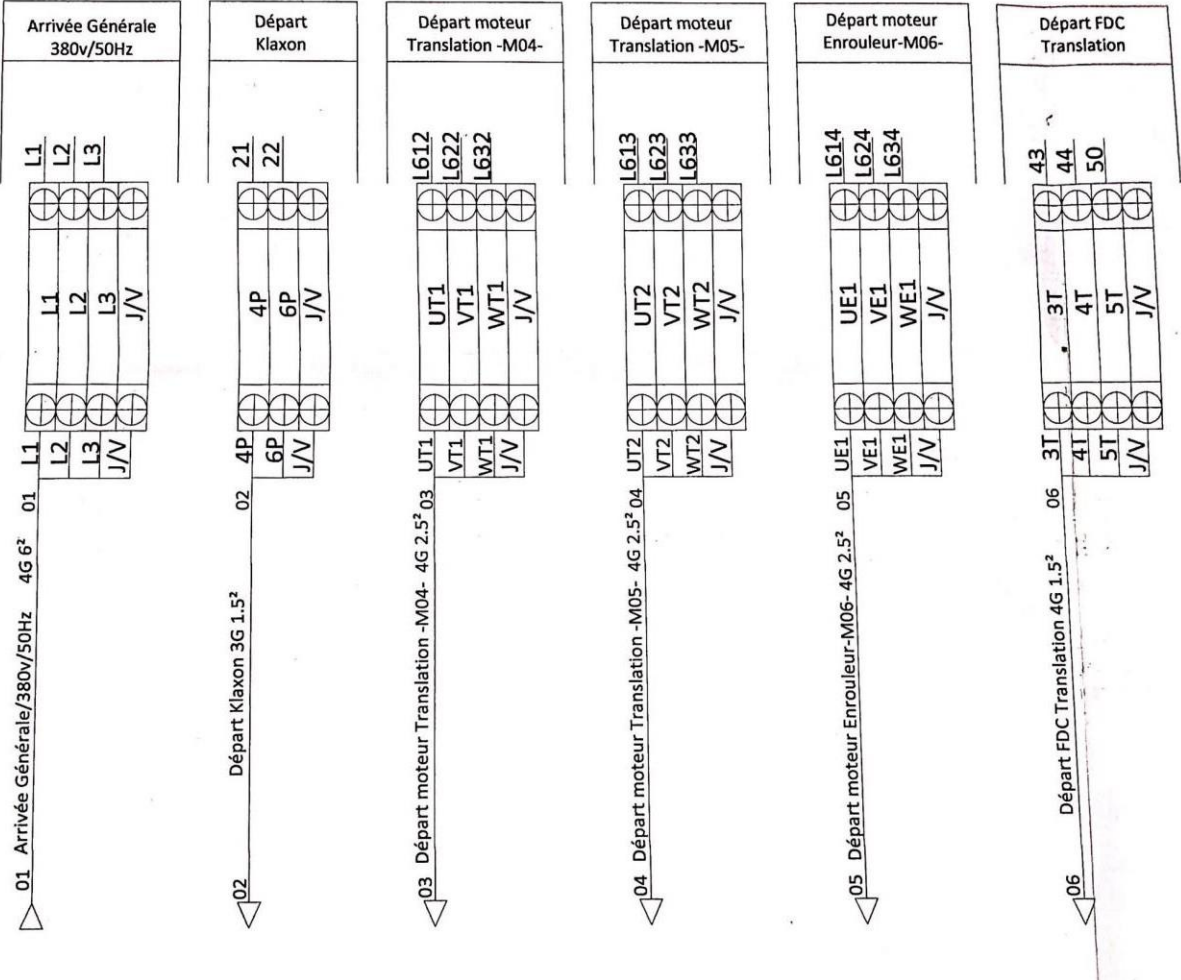
18

19

Départ Boite à Boutons







**Des caractéristiques des organes principaux de l'appareil :****Levage****Désignation catalogue**                      **KVATB6622TPE317NS**

Puissance nominale    5 jusqu'à 20    [KW]

Vitesse de moteur    980 à 1470    [tr/min]

Vitesse de levage        1 à 4            [m/min]

Vitesse de sortie        50 a 77        [tr/min]

Facteur de service        1.50

Tension nominale        3\*400            [V]

Courant nominal        14 à 30            [A]

Schémas de branchement        DT13

Indice de protection        IP54

Couple de freinage        100            [N]

Commande de frein        BGE

Position de montage        M1            [mm]

Flasque

Poids                      180            [Kg]

Couple se sortie        2000            [N]

Rapport de réduction        19.1

Charge radiale admissible        14100            [N]

Fréquence                50            [Hz]

Cos (phi)                0.85

Mode de service        S1-100%

Classe d'isolation        B

Tension de frein        400            [V]

Pos. Boîte a bornes	0	[°]
Bout d'arbre	75*180	[mm]

**Exécution supplémentaire**

BMG/BM/BR- frein a disque SEW

**Direction****Désignation catalogue** **S57DT90S6/BMG**

Puissance nominale	1 jusqu'à 4	[KW]
Vitesse de moteur	972 à 1452	[tr/min]
Vitesse de direction	5 à 20	[m/min]
Vitesse de sortie	40 a 60	[tr/min]
Facteur de service	1.70	
Tension nominale	3*400	[V]
Courant nominal	3 à 8	[A]
Schémas de branchement	DT13	
Indice de protection	IP54	
Couple de freinage	20	[N]
Commande de frein	BG	
Position de montage	M1	[mm]
Flasque	A	
Poids	50	[Kg]
Couple se sortie	350	[N]
Rapport de réduction	24.77	
Charge radiale admissible	7970	[N]
Fréquence	50	[Hz]

## Annexe 03

---

Cos (phi)	0.80	
Mode de service	S1-100%	
Classe d'isolation	B	
Tension de frein	230	[V]
Pos. Boîte a bornes	0	[°]
Bout d'arbre	45*85	[mm]

### Exécution supplémentaire

BMG/BM/BR- frein a disque SEW

Câble Ø12 longueur 122m charge de rupture 9870daN

Genre de commande au sol par cabine

### Translation

**Désignation catalogue** **RF47DV100M6**

Puissance nominale	9	[KW]
Vitesse de moteur	1465	[tr/min]
Vitesse de sortie	70	[tr/min]
Facteur de service	1.65	
Tension nominale	3*400	[V]
Courant nominal	18	[A]
Schémas de branchement	DT13	
Indice de protection	IP54	
Position de montage	M1	
Flasque	200	[mm]
Poids	75	[Kg]
Couple se sortie	125	[N]
Rapport de réduction	21.91	

---

## Référence bibliographique

Charge radiale admissible	3500	[N]
Fréquence	50	[Hz]
Cos (phi)	0.86	
Mode de service	S1-100%	
Classe d'isolation	B	
Tension de frein	-	[V]
Pos. Boite a bornes	0 30*60	[°]
Bout d'arbre	-	[mm]

## Exécution supplémentaire

BMG/BM/BR- frein a disque SEW

## Référence bibliographique

---

- [1] CLAUDE PELLETIER, ouvrage <<Appareil de levage généralité>>, édition technique d'ingénieurs AG 7010, année 2000.
- [2] Collection des livres sur le pont roulant <<Archive de GOLDENLIFT ASCENSEUR>>, travail faite par l'entreprise en 2007.
- [3] HANRI-PIERRE NAUD, ouvrage <<Appareil de levage motorisé légers et moyens>> traite génie électrique, édition technique d'ingénieurs AG 939, parution 1982.
- [4] Archive de l'entreprise MOVILIFT, ITALY, <<construction mécanique générale>> un extrait d'article sur la construction mécanique de portique roulant en 2005.
- [5] Archive de GOLDENLIFT ASCENSEUR << Appareil de levage et chariot de manutention>> faite par l'entreprise en 2010.
- [6] J.CHATELAIN, ouvrage <<Appareil et accessoire de levage>> tome 1, édition l'afnor tour Europe-cedex 7, 92080 PARIS– LA DEFENCE, année 2006
- [7] A.CAPLIEZ, ouvrage<<Mnémotechnie électrotechnique>>. Edition Collection Educa livre, parution 1996
- [8] JEAN-MARIE LARO, livre <<Entrainement électrique à vitesse variable, rappels d'électrotechnique et de mécanique les procédés de variation de la vitesse>> Edition LA VOISIER, PARIS, parution 1997.
- [9] NACER BENAMEUR, thèse de doctorat<< Introduction à la commande des machines électriques>> Centre des publications universitaires, MANOUBA, TUNISIE, année 2010.
- [10] ABDESSEMED RACHID, ouvrage <<Modélisation et simulation des machines électriques>> Edition ELLIPSES, PARIS, année 2009.
- [11] PHILIPPE BARRET ouvrage <<Régimes transitoires des machines tournantes électriques>>. Edition EYROLLES, parution 1987.
- [12] PIERE-MAYE, mémoire de doctorat <<Aide- mémoire, électrotechnique>>, Édition DUNOD, PARIS, 2006.
- [13] Cours-électrotechnique fondamental 02, université de MOHAMED SEDDIK BENYAHIA, JIJEL
- [14] ALAIN CAMBET GABARRA, livre << Freinage des moteurs asynchrone>>, éditions technique pour automobile et industrie, parution 01/02 /1996.
- [15] SYLVESTER J CAMPBELL <<Solid-state AC moteur-controls, selection and application>> ouvrage MARCEL DEKKER p 79-93, édition press poly-technique remand ,1987
- [16] BIMAL K. BOSE livre <<Power electrical and moteur drives: advances and trend>>, Edition AMESTERDAM, ACADEMIC, 2006.
- [17] [http:// Energieplus-lesite-be](http://Energieplus-lesite-be), <<technique ascenseur>>, variateur de vitesse, publie le 02/03 2020, Communauté d'énergie mise à jour faite le 18/04/2024.

## Référence bibliographique

---

- [18] DR LATROCH MAAMAR <<Cours-électronique de puissance 3eme licence>>, Université HASSIBA BEN BOUALI –CHLEF.
- [19] J.OWENEL ouvrage <<History, origin of the inverter>>IEEE Industry Application vol N° 02, N°01, édition technique et documentation, année 1996
- [20]Http : // [www.e-catalogue.schneider-electric.fr](http://www.e-catalogue.schneider-electric.fr) Schneider electrique compagne, << Catalogue professionnel >>, publie le 26/12/2019, France, dernier mise à jour faite le 06/05/2024.
- [21] Livre<<Appareil et accessoire de levage>>, édition l’afnor tour Europe codex-7,92080 PARIS- LA DEFENCE, bulletin des bibliographique de France (BBF) N°8, 1980.
- [22] Les archives de l’entreprise <<SARL GOLDENLIFT ASCENSEUR>>.
- [23] Catalogue de logiciel informatique <<L’archive d’entreprise MOVILIFT, ITALY>>



## Résumé

### Résumé

Le pont roulant est un appareil de levage de manutention permettant le déplacement de charges lourdes. Sa composition et son fonctionnement diffèrent d'autres accessoires de levage, tels que la grue, le portique ou le semi-portique. Le pont roulant nécessite une installation précise et se déplace au-dessus d'une zone de travail préalablement identifiée et limitée.

Dans ce contexte, nous avons élaboré une étude technologique sur un pont roulant portique 20 T, 20 M qui étaient faites au sein de l'entreprise golden lift ascenseur en étudiant la construction mécanique des pièces qu'il lui contient à l'aide d'un logiciel solidworks et aussi faire une étude sur les différents schémas électrique qui lui correspondent à l'aide de logiciel vision aussi avec un choix très particulier pour les équipements de protection avec dimensionnement soit pour la protection du matériel ou du personnel.

### ***Abstract:***

The overhead crane is a lifting device for handling heavy loads. Its composition and operation differ from other lifting accessories, such as crane, gantry or semi-gantry. The overhead crane requires precise installation and moves over a previously identified and limited work area.

In this context, we developed a technological study on a 20 T, 20 M gantry overhead crane which was made within the company Golden Lift Elevator by studying the mechanical construction of the parts it contains using solidworks software and also carry out a study on the different electrical diagrams corresponding to it using vision software also with a very particular choice for protective equipment with sizing for the protection of the equipment or the character

### ملخص

الرافعة العلوية عبارة عن جهاز رفع للتعامل مع الأحمال الثقيلة. يختلف تركيبها وتشغيلها عن ملحقات الرفع الأخرى، مثل الرافعة أو الرافعة أو شبه الرافعة. تتطلب الرافعة العلوية تركيبًا دقيقًا وتتحرك فوق منطقة عمل محددة ومحدودة مسبقًا.

وفي هذا السياق قمنا بتطوير دراسة تكنولوجية للرافعة العلوية الفنية 20 طن، 20 متر والتي تم تصنيعها داخل شركة Golden Lift Ascenseur من خلال دراسة البناء الميكانيكي للأجزاء التي تحتوي عليها باستخدام برنامج Solidworks وأيضًا إجراء دراسة على مختلف المخططات الكهربائية المقابلة لها باستخدام برنامج الرؤية أيضًا مع اختيار خاص جدًا لمعدات الحماية مع تحديد الحجم لحماية المعدات أو الأفراد.