

Table des matières

| | |
|---|----|
| CHAPITRE 1 | 10 |
| 1. <i>Présentation de l'entreprise</i> : | 11 |
| 1.1. Présentation de l'entreprise | 11 |
| 1.2. Description du processus : | 13 |
| 1.2.1. Emboutissage : | 14 |
| 1.2.2. Tôlerie : | 15 |
| 1.2.3. Peinture : | 15 |
| 1.2.4. Montage : | 16 |
| 2. <i>Cadrage du projet</i> : | 17 |
| 2.1. Problématiques : | 19 |
| 2.2. Solution proposée | 20 |
| 2.3. Conduite et démarche du projet : | 22 |
| 2.4. Gestion du projet : | 24 |
| CHAPITRE 2 | 26 |
| 1. <i>Conception et choix des éléments de la structure</i> : | 27 |
| 1.1 Conception du projet vis-à-vis les contraintes : | 27 |
| 1.2 Principes de conception parasismique des bâtiments : | 27 |
| 1.2.1 Simplicité : | 27 |
| 1.2.2 Continuité : | 27 |
| 1.2.3 Régularité en plan : | 27 |
| 1.2.4 Régularité en élévation : | 28 |
| 1.2.5 Des éléments structuraux verticaux surdimensionnés : | 28 |
| 1.3 Choix du Matériaux: | 28 |
| 1.4 Présentation du RSA 2014 | 29 |
| 1.4.1 Généralité sur RSA 2014: | 29 |
| 1.4.2 Différents types d'analyses disponibles dans RSA 2014 : | 30 |

| | | |
|--------|---|----|
| 1.5 | Réalisation de la structure sur RSA 2014 : | 30 |
| 1.5.1 | Vue de la structure : | 30 |
| 2. | <i>Calcul des éléments de résistance de la structure</i> : | 32 |
| 1.1. | Données des appuis : | 32 |
| 1.2. | Les charges appliquées : | 32 |
| 1.3. | Réactions – Valeurs : | 32 |
| 1.4. | Vues des charges : | 34 |
| 2. | <i>Dimensionnement et vérification des éléments structuraux</i> : | 35 |
| 2.1. | Introduction : | 35 |
| 2.2. | Vérification et redimensionnement des poutres avec RSA2012: | 35 |
| 3. | <i>Etude des assemblages</i> : | 36 |
| 3.1. | Introduction : | 36 |
| 3.2. | Modes d'assemblage: | 36 |
| 3.2.1. | Le boulonnage : | 36 |
| 3.2.2. | Le soudage : | 36 |
| 3.2.3. | Le rivetage : | 37 |
| 3.3. | Rôles d'assemblage: | 37 |
| | Soudures | 38 |
| | CHAPITRE 3 | 39 |
| 1. | <i>Partie supérieure du convoyeur</i> : | 40 |
| 2. | <i>Partie inférieure du convoyeur</i> : | 41 |
| 2.1. | Détermination des caractéristiques du convoyeur : | 41 |
| 2.1.1. | Nombre de dents des roues menée et menant: | 41 |
| 2.1.2. | Calcul du nombre de tour du réducteur du convoyeur : | 41 |
| 2.1.3. | Calcul de la vitesse de la chaîne du convoyeur : | 41 |
| 2.1.4. | Calcul de la masse totale des bacs pleins : | 42 |
| 2.1.5. | Calcul de la longueur de la chaîne du convoyeur : | 42 |
| 2.2. | Choix de la chaîne du convoyeur : | 42 |
| 2.3. | Calcul de la puissance du moteur d'entraînement du convoyeur : | 43 |
| 2.3.1. | MASSE DES CHAINES = P (kg) : | 43 |
| 2.3.2. | COEFFICIENT DE FROTTEMENT f_r : | 43 |

| | | |
|-------------------------|--|-----------|
| 2.3.3. | FACTEUR DE SERVICE = FS : | 44 |
| 2.3.4. | CALCUL DE LA PUISSANCE DE TRACTION POUR CONVOYEURS A CHAINES PORTANTES : | 44 |
| 2.4. | Etude de la clavette de la roue montée sur l'axe du moteur : | 46 |
| 2.5. | Choix du roulement de système du convoyage : | 47 |
| 2.6. | Choix du palier : | 48 |
| 2.6.1. | Palier tendeur étanche : | 48 |
| 2.6.2. | Palier auto-aligneur étanche : | 49 |
| 2.7. | Choix d'accouplement : Joint de Cardan..... | 50 |
| CHAPITRE 4 | | 52 |
| 1. | <i>Choix des éléments du système pneumatique</i> :..... | 53 |
| 1.1. | Introduction : | 53 |
| 1.2. | Éléments de l'installation pneumatique et leurs rôles : | 54 |
| 1.2.1. | Compresseur: | 55 |
| 1.2.2. | Réservoir d'air : | 55 |
| 1.2.3. | Système de traitement de l'air : | 56 |
| 1.3. | Les actionneurs pneumatiques : | 58 |
| 1.3.1. | Les vérins : | 59 |
| 1.3.2. | Choix des Vérins a double effet : | 62 |
| CHAPITRE 5 | | 67 |
| 1. | <i>Structure d'un système automatisé</i> :..... | 68 |
| 1.1. | Les capteurs..... | 69 |
| 1.1.1. | Capteur cellule photoélectrique: | 70 |
| 1.1.2. | Détecteur inductif : | 71 |
| 2. | <i>Choix du l'automate programmable industriel</i> :..... | 73 |
| 2.1. | Pourquoi ET 200 ? | 73 |
| 2.2. | SIMATIC ET 200pro :..... | 73 |
| 2.2.1. | Module d'alimentation : | 74 |
| 2.2.2. | Modules électroniques : | 75 |
| 2.2.3. | Départs-moteurs : | 75 |
| CHAPITRE 6 | | 77 |

| | |
|---|----|
| 1. Etude des coûts du convoyeur Zone PO4 :..... | 78 |
| 1.1. Description du besoin en matériels mécanique : | 78 |
| 1.2. Description du notre motoréducteur :..... | 79 |
| 1.3. Description du besoin en matériels pneumatique :..... | 80 |
| 1.4. Description du cout total du convoyeur :..... | 81 |
| 2. Estimation des gains chiffrables après implantation..... | 81 |
| 1.1 Gain en espace | 82 |
| 1.2 Gain en main d'œuvre : | 82 |

Liste des Figures :

| | |
|--|----|
| Figure 1 Alliance Renault Nissan..... | 11 |
| Figure 2: Automobiles fabriquées | 12 |
| Figure 3:Terrain de Renault..... | 12 |
| Figure 4: Processus de fabrication..... | 14 |
| Figure 5: Zone PO4 montage..... | 17 |
| Figure 6: Chariots vides..... | 18 |
| Figure 7: Charlatte pleines de chariots | 18 |
| Figure 8: Guidage actuel des chariots | 19 |
| Figure 9: Schéma explicatif de notre convoyeur..... | 20 |
| Figure 10: Convoyeur à chaîne d'accumulation sur CAO..... | 21 |
| Figure 11: Diagramme de Gantt..... | 24 |
| Figure 12: Vue sur RSA de la structure..... | 30 |
| Figure 13: Charge d'exploitation 1 | 34 |
| Figure 14: Charge d'exploitation 2 | 34 |
| Figure 15: Dimensionnement des barres avec RSA2012 | 35 |
| Figure 16: Assemblage par soudure..... | 37 |
| Figure 17: Partie supérieur du convoyeur..... | 40 |
| Figure 18: Dimensionnement des rails..... | 40 |
| Figure 19: Caractéristiques mécaniques de la chaîne choisie..... | 43 |
| Figure 20: Coefficient de frottement f_r | 44 |
| Figure 21: Dimension de la clavette | 46 |
| Figure 22: Roulement rigide à une rangée de bille | 47 |
| Figure 23: Palier tendeur étanche..... | 48 |
| Figure 24: Palier auto-aligneur étanche | 49 |
| Figure 25: Joint de cardan | 50 |
| Figure 26: Symbole du compresseur intégré..... | 55 |
| Figure 27: Système de traitement de l'air..... | 56 |
| Figure 28: Filtre d'air comprimé..... | 57 |
| Figure 29: Fixation usuelles des vérins..... | 59 |
| Figure 30: Constitution d'un vérin | 60 |

| | |
|--|-----------|
| Figure 31: Fixation usuelles des vérins..... | 60 |
| Figure 32: Vérin double effet | 61 |
| Figure 33: Vérin de course 200 mm..... | 63 |
| Figure 34: Vérin de course 1000 mm..... | 63 |
| Figure 35: Caractéristique du vérin de course 1000mm | 64 |
| Figure 36: Coupe transversal de la tige du piston | 65 |
| Figure 37: Caractéristique du vérin de course 200 mm..... | 65 |
| Figure 38: Structure d'un système automatisé | 68 |
| Figure 39: Capteur cellule photoélectrique..... | 70 |
| Figure 40: Réflecteur nid d'abeille | 71 |
| Figure 41: Détecteur inductif | 72 |
| Figure 42: Configuration modulaire de l'ET 200pro | 73 |
| <i>Figure 43: Module d'alimentation</i> | <i>74</i> |
| Figure 44: Modules électroniques TOR 8 DI et 4 DO | 75 |
| Figure 45: SIMATIC ET 200pro avec départ moteur Electromécanique/électronique | 75 |
| Figure 46: Station ET 200pro avec variateurs et départs-moteurs | 76 |

Liste des tableaux :

| | |
|---|----|
| Tableau 1: Maintenance nécessaire et intervalle de temps pour notre convoyeur | 23 |
| Tableau 2: Ressources outils..... | 25 |
| Tableau 3 : Caractéristiques mécaniques du CARC 40x40x4 | 28 |
| Tableau 4: Données des barres..... | 31 |
| Tableau 5: Données des appuis | 32 |
| Tableau 6: Charges appliquées | 32 |
| Tableau 7: Réactions – Valeurs sur RSA | 33 |
| Tableau 8: Tableau récapitulatif des caractéristiques du Motoréducteur | 45 |
| Tableau 9: Dimension d'accouplement | 50 |
| Tableau 10: Besoin en matériels mécanique | 79 |
| Tableau 11: Prix du motoréducteur..... | 80 |
| Tableau 12: Besoin en matériels pneumatique | 80 |
| Tableau 13: Cout total du convoyeur | 81 |
| Tableau 14: Gain supplémentaire..... | 83 |

Abréviations

| | | |
|------|---|--|
| RSA | : | Robot structural analysis |
| GP | : | Grosse presse |
| TGSE | : | Très grande simple effet |
| GSE | : | Grande simple effet |
| TG1 | : | Tanger 1 |
| API | : | Automate programmable industriel |
| SKF | : | Svenska Kullager Fabriken (usine suédoise de roulements) |

Introduction général

Aujourd'hui, les activités industrielles se multiplient et les entreprises dénombrent de nombreux besoins en termes de qualité et de performance industrielle sous les contraintes classiques de budget et de respect du délai tout en assurant un coût acceptable pour le client.

Dans ce sens, pour confirmer sa présence à l'échelle internationale et conserver sa position mondiale parmi les leaders sur le marché de l'industrie automobile, le nouveau site de Renault au Maroc s'est déployé tous les moyens industriels et managériaux pour assurer un tel objectif. En effet, la nouvelle usine s'est impliquée, dès le démarrage de ses activités, dans une démarche d'amélioration du rendement des processus. L'enjeu pour ses dirigeants est d'en faire une plateforme performante et faire face à la concurrence.

Pour aboutir à ces objectifs, la totalité des départements de l'usine de Renault Tanger ont défini des sujets liés aux différentes fonctions de l'entreprise. Ces sujets traitent une panoplie de problèmes à anticiper afin d'en trouver le remède. Ces problèmes n'auront leur effet qu'une fois la cadence de production est maximale. Ainsi, s'agit-il d'anticiper les aléas de production avant leur apparition dans le but de les éviter. Il s'agit aussi d'améliorer les systèmes de production de façon permanente pour rester sur les niveaux les plus élevés en matière de performance.

C'est dans ce cadre que le présent sujet intitulé « La mise en place d'un nouveau convoyeur » est défini. La logistique interne étant un levier important sur lequel on peut agir pour mener à bien la production. Notre projet vient donc pour organiser et améliorer les différents flux au sein du Zone PO4 au montage TG1.

Le présent travail repose sur l'amélioration de la performance du bâtiment en assurant une gestion plus fiable dans la zone PO4.

Ce rapport de projet donne une présentation sur Renault Tanger et une description du processus de production ainsi qu'une présentation du projet en justifiant le choix du sujet et en explicitant ses objectifs et la démarche entreprise.

CHAPITRE 1

Présentation de Renault Tanger Exploitation

1. Organisme d'accueil

2. Cadrage du projet

1. Présentation de l'entreprise :

1.1. Présentation de l'entreprise

Début 2008, l'alliance Renault Nissan a démarré des Travaux d'implantation du complexe industriel « Renault Tanger Méditerranée ». Le nouveau site, installé sur un terrain de 300 ha dans la zone économique spéciale de Tanger Méditerranée, comprendra une usine d'assemblage avec accès à la plateforme portuaire du port de Tanger Med. Il est destiné à compléter le dispositif industriel de Renault pour les véhicules économiques dérivés de la plateforme Logan.

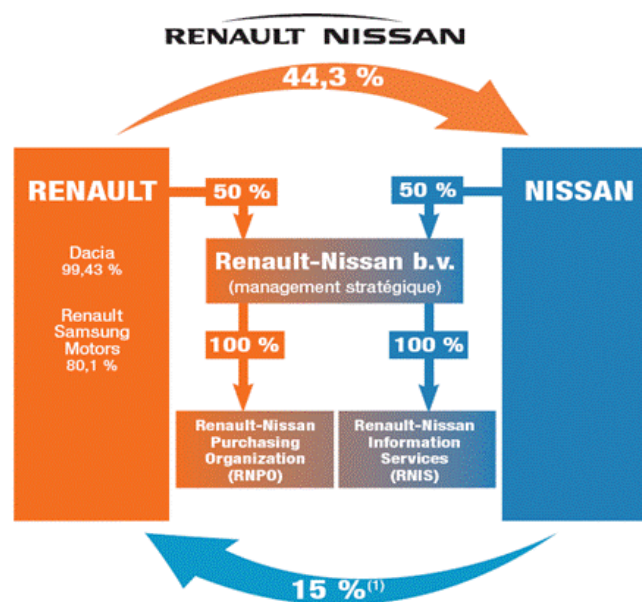


Figure 1 Alliance Renault Nissan

Au début de 2012, ce complexe a démarré sa production avec deux nouveaux modèles: la Lodgy J92, la Dokker X67, et en septembre 2013, il est prévu de démarrer la deuxième ligne pour la Sandero B52. Ainsi, le Groupe Renault pourra répondre à la demande soutenue des clients pour les véhicules d'entrée de gamme, reconnus pour leur rapport prestations/prix inédit. En outre, le site s'appuie sur la position stratégique du port de Tanger entre l'Atlantique et la Méditerranée, un tissu développé et compétitif de fournisseurs, et une main d'œuvre formée aux meilleures techniques automobiles.



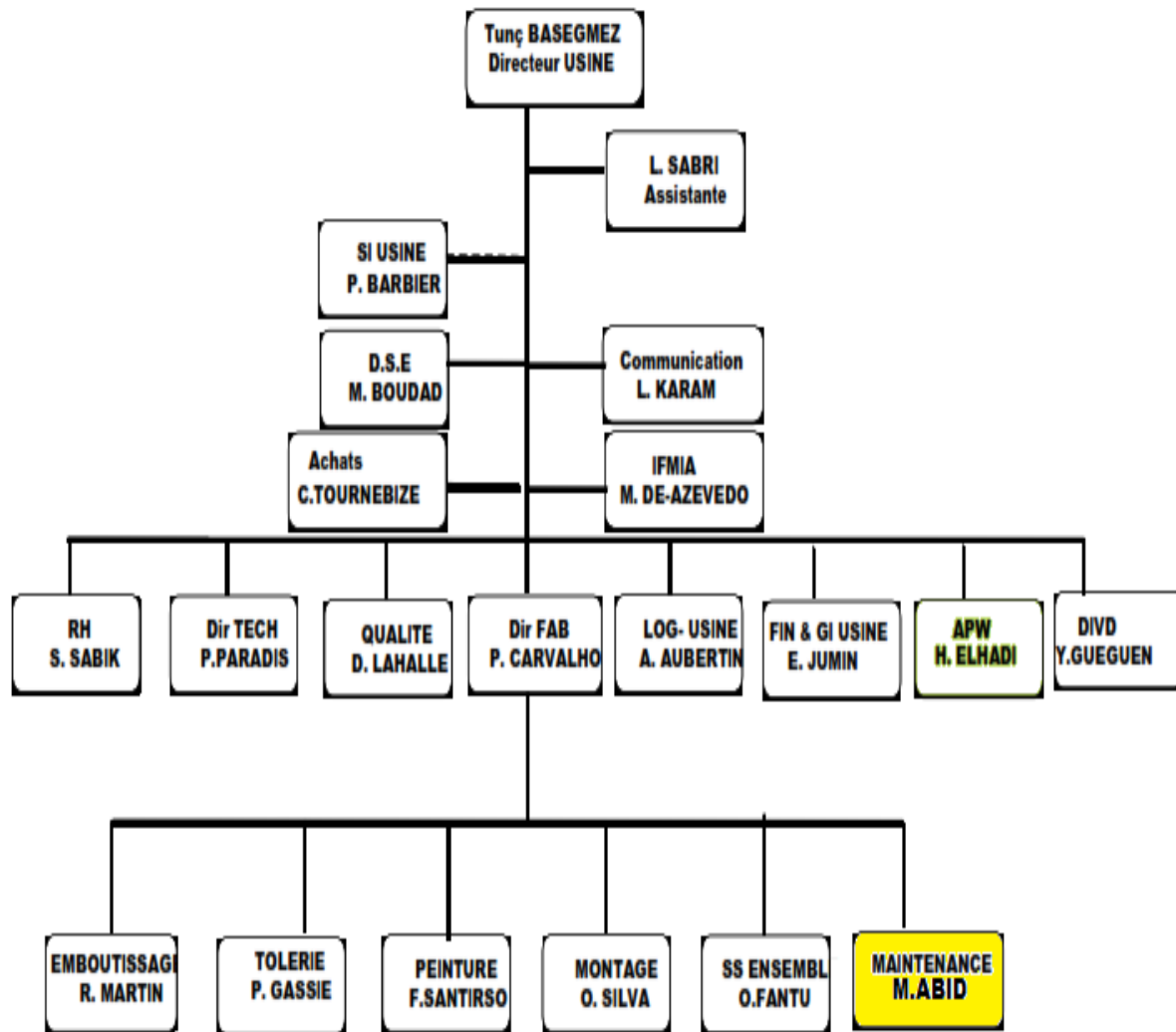
Figure 2: Automobiles fabriquées

Avec une capacité de production atteignant 400 000 véhicules par an, un effort d'investissement de 1,1 milliard d'euros, la création de plus de 6 000 emplois directs et 30000 Emplois indirects et une superficie de 300 hectares, l'usine de Tanger représente l'un des complexes automobiles industriels les plus importants du bassin méditerranéen. C'est également un secteur de développement économique important pour le Nord grâce au renforcement du tissu industriel marocain de fournisseurs, sous-traitants et équipements et au développement de nouvelles compétences que l'usine va susciter.



Figure 3: Terrain de Renault

Organigramme:



1.2.Description du processus :

Renault Tanger est organisé en plusieurs départements, ceux de la production sont répartis dans l'usine selon la gamme de fabrication, les quatre départements principaux de l'usine sont : l'emboutissage, la tôlerie, la peinture et enfin le montage qui est alimenté aussi par les départements « Sous ensemble » et « sièges ».

Le processus de fabrication des véhicules adopté à l'usine peut être décrit par le schéma donné sur la figure.

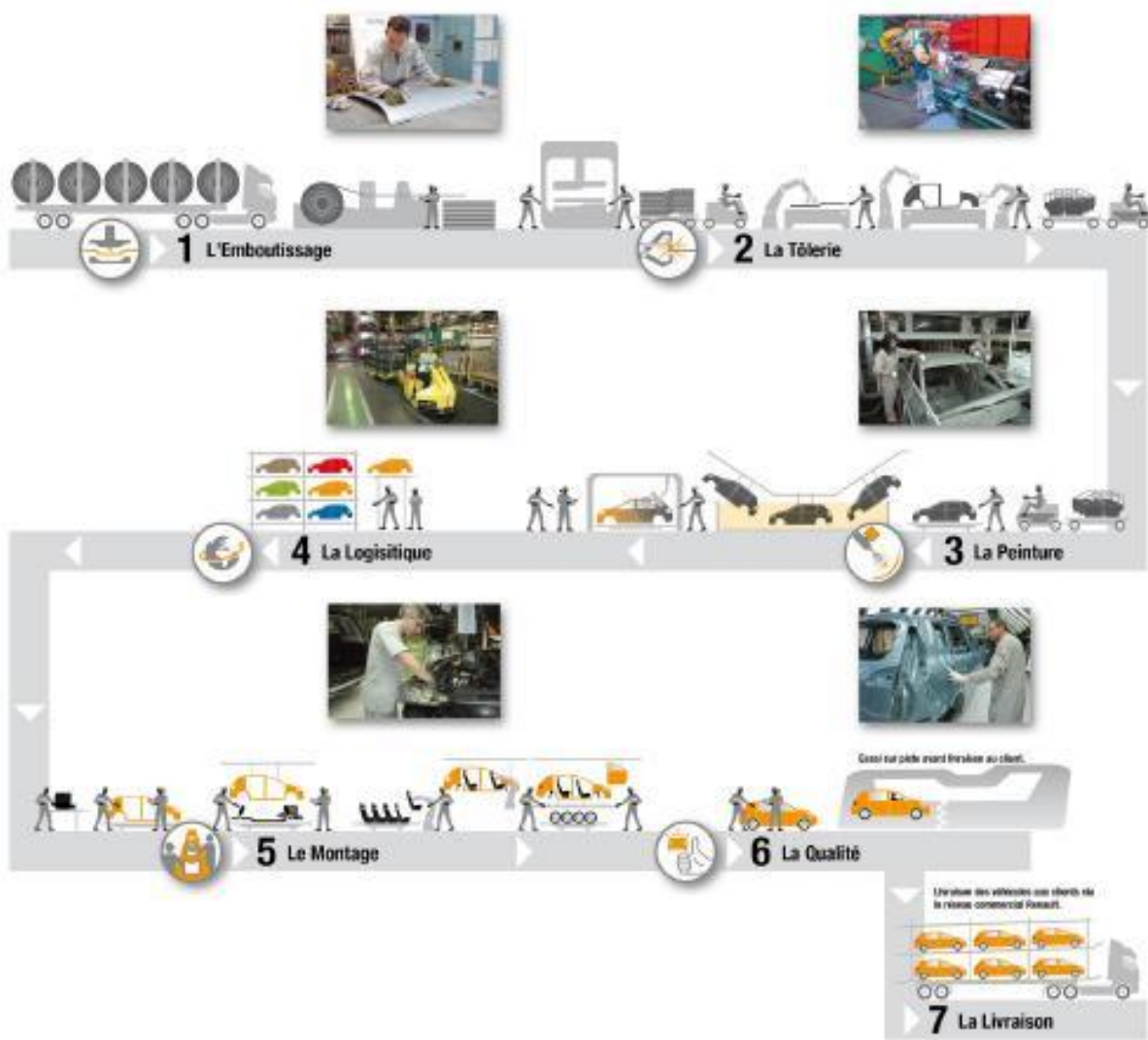


Figure 4: Processus de fabrication

1.2.1. Emboutissage :

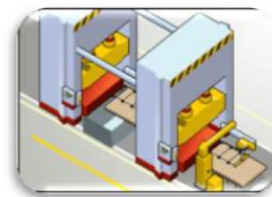
A l'emboutissage, point de départ du processus, la matière première arrive sous forme de bobines d'acier. Celles-ci sont déroulées puis coupées et frappées pour obtenir des pièces embouties. En effet, les bobines de tôles sont livrées à l'emboutissage par voie ferrée ou par camion avant d'être découpées en flancs puis passent sur une ligne de presses pour être emboutis, détourés, poinçonnés et calibrés . A la suite de ces opérations, les pièces sont prêtes à être utilisées en tôlerie en tant que composants de la caisse (côtés de caisse, capot...).



Déroulage des bobines



Découpage des flancs



Emboutissage des flancs

L'emboutissage représente la première étape du processus de fabrication d'un véhicule. Le département a une superficie de 23.500 mètres carrés. Le département emboutissage dispose de trois lignes de presse de fabrication, une ligne GP (grosse presse), une ligne TGSE (très grande simple effet), et une ligne GSE (grande simple effet).

1.2.2. Tôlerie :

La tôlerie a pour mission de fabriquer des caisses par l'assemblage de plus de 900 pièces en réalisant un total de 4000 point de soudure. C'est dans cet atelier qu'on voit le véhicule prendre ses premières formes au fur et à mesure que s'assemblent les différentes pièces embouties.

La tôlerie a une capacité de production de 30 caisses par heure, travaillant en 2 équipes. Contrairement aux autres usines de tôlerie dans d'autres sites où les processus d'assemblage sont à plus de 90% automatisés, l'assemblage en tôlerie à Tanger est automatisé à 6 %. L'atelier occupe une surface de 31.700 m², avec un effectif total de plus de 1200 personnes pour la première ligne (Tanger 1).



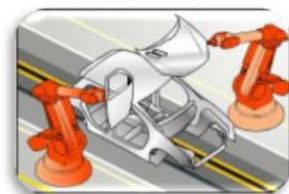
Assemblage de l'armature



Assemblage des cotes de



Conformation géométrique



Assemblage de la caisse

1.2.3. Peinture :

La peinture protège, rend étanche et donne sa teinte définitive à la caisse. Pour parvenir à une qualité optimale des traitements de protection et de surface, les opérations de peinture sont réalisées dans une atmosphère protégée.

Le processus du département peinture comporte 3 étapes majeures :

La phosphatation :

L'opération consiste à déposer sur la carrosserie une couche de phosphate insoluble qui assure une protection contre la corrosion et une bonne adhérence des couches de peintures appliquées en aval du procédé. Cette opération nécessite l'immersion dans un bain de phosphates acides, de différents cations métalliques (Zinc, Nickel, Manganèse).

Cataphorèse :

Les caisses sont d'abord plongées dans différents bains pour les nettoyer et appliquer la cataphorèse.

Ce traitement de surface va protéger et garantir une meilleure adhérence de la peinture.

Mastic :

La pose de différents mastics assure le collage, l'étanchéité et l'insonorisation du véhicule.

1.2.4. Montage :

Le montage est la dernière étape du processus de fabrication dans lequel la caisse peinte reçoit ses composants intérieurs et son groupe motopropulseur. Tous les éléments mécaniques sont assemblés lors de cette étape, en plus de la miroiterie, le poste de conduite et de l'habillage intérieur. En parallèle, des ateliers de préparation permettent l'assemblage des sous éléments, comme les châssis et les roues.

La finition et les retouches sont réalisées lors de cette dernière phase.

A l'entrée de la caisse dans l'atelier, les portes sont démontées afin de faciliter les opérations de montage puis elles partent sur une ligne parallèle pour y être préparées.

Les images ci-dessous présentent en détail les différentes opérations effectuées dans ce stade.



Repérage des caisses



Démontage des portes



Pose de la planche de bord



Pose du bard-brise



Coiffage



Habillage de la caisse



Montage des portes

2. Cadrage du projet :

Dans le département Montage de l'usine Renault, plus précisément à la zone PO4 -Tanger1- les portes sont démontées afin de faciliter les opérations du montage puis elles partent sur une ligne parallèle pour y être préparées comme y montre la figure ci-dessous.



Figure 5: Zone PO4 montage

Les portes de véhicules sont transportées par une chaîne avec une vitesse de 3 m/min afin de faciliter aux opérateurs le montage de divers accessoires de porte (des boutons poussoirs, des éléments d'étanchéités ...).

Donc, toute au long de ces 50 mètres, ces accessoires sont posés dans des bacs de dimensions 600x400x250 (mm x mm x mm) ; ces derniers sont fixés sur des chariots
Comme la montre la figure ci-joint.

Ces chariots sont poussés par les portes de véhicules toute au long de la chaîne de 50 mètres – jusqu'au montage de tous les accessoires.

Figure 6: Chariots vides



A la fin de chaque chaîne, un opérateur ramasse tous ces chariots vides dans une Charlatte pour y être transporté au début notre chaîne.



Figure 7: Charlatte pleines de chariots

Ces chariots seront de nouveau remplis avec les accessoires et vont refaire le même cycle.

2.1. Problématiques :

- Le fait d'avoir un charlatte de longueur de 5 mètres qui se déplace toutes 10 minutes du début de la chaîne à la fin -50 mètres- cause beaucoup de problème de circulation ainsi montre un manque de professionnalisme.
- Le fait d'attendre la charlatte se remplir ainsi transporter les 6 chariots à la fin de chaque cycle gaspille beaucoup de temps.
- Les bacs qui contiennent les accessoires de porte de véhicules sont fixés par soudures sur les chariots, donc on ne peut pas faire des améliorations rapides sur ces bacs.
- Le guidage de translation des chariots n'est pas un système fiable, de plus il cause maints problèmes pour les opérateurs.



Figure 8: Guidage actuel des chariots

2.2. Solution proposée

Nous nous sommes intéressées dans le cadre de ce projet, à mettre en évidence une machine qui peut assurer, d'une façon automatisée, la transportation des bacs – que ça soit remplies ou vides – au-dessous des balancelles. Ce convoyeur est accompagné de deux systèmes. Le premier système permet la décente des bacs vides sur le convoyeur retour. Le deuxième système -contenant un vérin- permet le rétablissement du bac vide à la hauteur ergonomique au début de la zone Kitting.

Pour un bon fonctionnement de ce convoyeur, le système ci-dessus (convoyeur à chaîne d'accumulation) est contrôlé et géré automatiquement à l'aide d'un automate programmable industriel.

La nécessité d'une synchronisation pour l'accomplissement du cycle des bacs, nous a suscité de concevoir et d'hierarchiser le système suivant les phases ci-après :

- Première phase : phase de convoyage
- Deuxième phase : phase d'automatisation

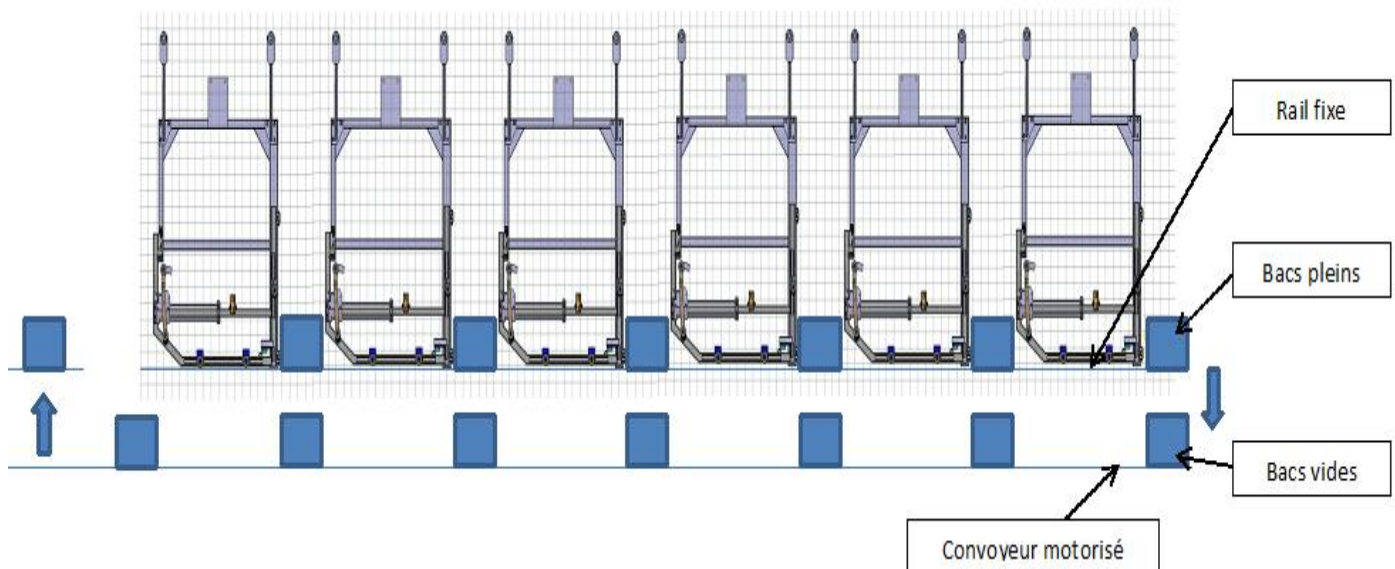


Figure 9: Schéma explicatif de notre convoyeur

Notre convoyeur comporte plusieurs systèmes :

D'une part, les bacs pleins sont mis par l'opérateur sur la partie supérieure du convoyeur, précisément sur des rails de trilobique. Ces bacs seront poussés par les balancelles toute au long du partie supérieur de 50 mètre. Puis on trouve un système qui permettra la descente du bac en bout de ligne pour le mettre sur le convoyeur retour.

D'autre part, après la descente de bacs vides, ces derniers seront transportés sur une chaîne d'accumulation motorisée tout au long des 50 mètre jusqu' au début de la zone Kitting ou on y trouve un autre système qui permettra de remettre les bacs vides à une certaine hauteur ergonomique.

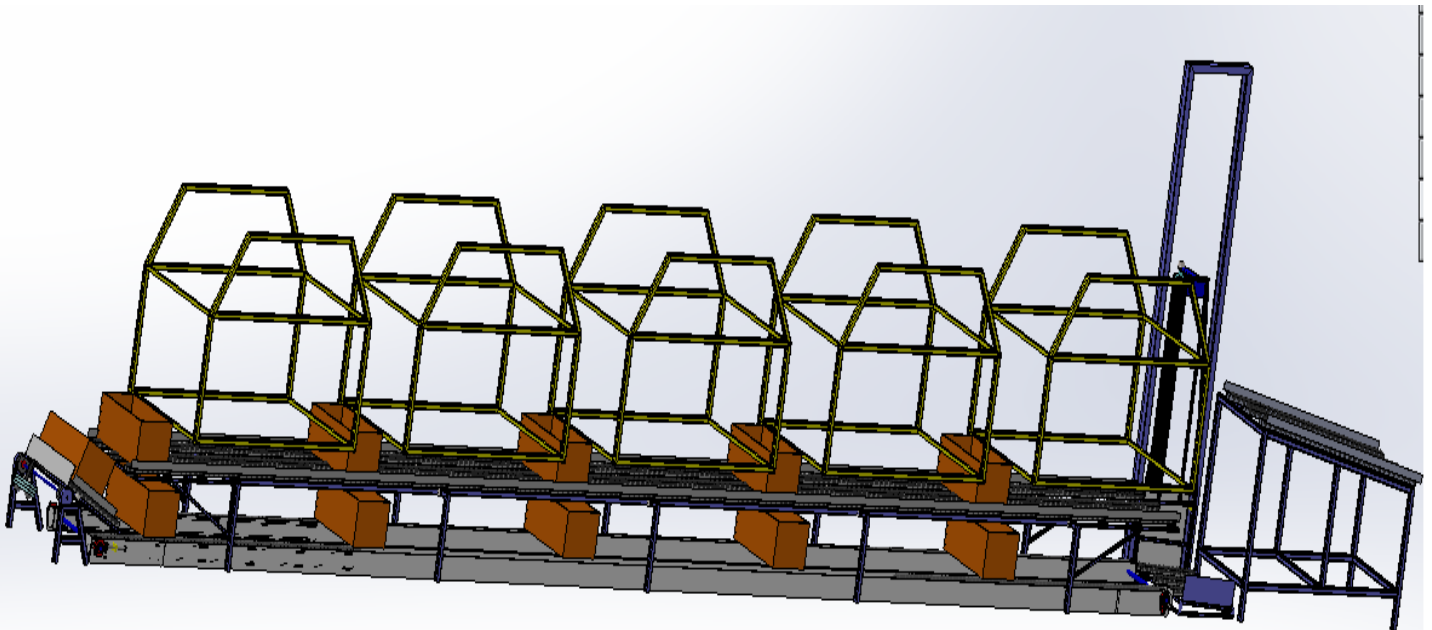


Figure 10: Convoyeur à chaîne d'accumulation sur CAO

2.3. Conduite et démarche du projet :

Ce projet consiste à fabriquer un convoyeur dont l'objectif est de faciliter la transportation des chariots. Les produits sont des bacs qui contiennent les pièces de la porte d'automobile.

Ce convoyeur sera équipé de deux vérins pneumatiques à doubles effets au début et à la fin du notre système – pour l'élévation et la descente des bacs – ainsi un motoréducteur pour motoriser la chaîne d'accumulation.

Prescriptions géométriques :

- 1.1 Dimension des bacs à transporter : L 600*l300*H 210
 - Poids des bacs pleins \approx 15 Kg
 - Poids des bacs vides \approx 4 Kg
 - Vitesse chaîne = 27 véh/h

- 1.2 Convoyeur chaîne : (priorité N°1) :
 - Largeur maxi du rail fixe et du convoyeur retour vides : 500 mm
 - Longueur rail fixe : 40 m
 - Longueur convoyeur retour vides : 49 m
 - Hauteur entre sol et balancelles de portes : 690 mm

- 1.3 Convoyeur zone Kitting :
 - Longueur convoyeur en U : 53 m (25m + 25m + 3m)
 - Hauteur à partir du sol: 1m

- 1.4 Prescriptions temporelles :
 - Débit de chariots : 27 véh/h
 - Journée de travail : 16 heures (deux équipes)
 - Semaine de travail : 6 jours

Le tableau suivant met en relation le type de maintenance avec l'intervalle de temps :

| Type de maintenance | Mois | Demi-année | Année |
|---|------|------------|-------|
| Inspection de la qualité de graisse | X | | |
| Inspection de la chaîne | X | | |
| Contrôle des équipements pneumatiques | X | | |
| Inspection des roulements | | X | |
| Mesure de l'élongation de la chaîne (max. 3%) | | | X |
| Inspection des pignons et levée de la chaîne | | | X |
| Contrôle du motoréducteur | | | X |
| Contrôle des systèmes de transmission | | | X |

Tableau 1: Maintenance nécessaire et intervalle de temps pour notre convoyeur

Dans les chapitres qui suivent, nous allons détailler les différents mécanismes entrant en jeu dans le cadre de ce projet et sont comme suit :

1) L'étude du mécanisme :

- Etude statique du convoyeur.
- La conception du convoyeur (CAO).
- Transmission par chaîne.
- Palier à roulement.
- Calcul de clavette.

2) L'étude pneumatique :

- Vérins pneumatique à doubles effets.

3) L'étude d'automatisation :

- API (ET 200 Pro).
- Capteurs et détecteurs.

2.4. Gestion du projet :

Au début de mon stage, durant quelques semaines, nous avons décidé de faire des recherches sur ce qu'il serait possible de faire en corrélation avec ce qu'il existait déjà au terrain. Nous faisons souvent le point sur l'avancement du projet lors de réunions.

Au terme des différentes études sur le matériel sélectionné, une phase de développement logiciel a débuté. Pour chaque logiciel de test développé, on adaptait une technique d'approche où l'on spécifiait d'abord le besoin et où l'on analysait ensuite l'avancement et/ou le résultat. Parallèlement à ceci, la mécanique du convoyeur fût étudiée. La phase de la réalisation sera faite dans l'atelier de la maintenance centrale.

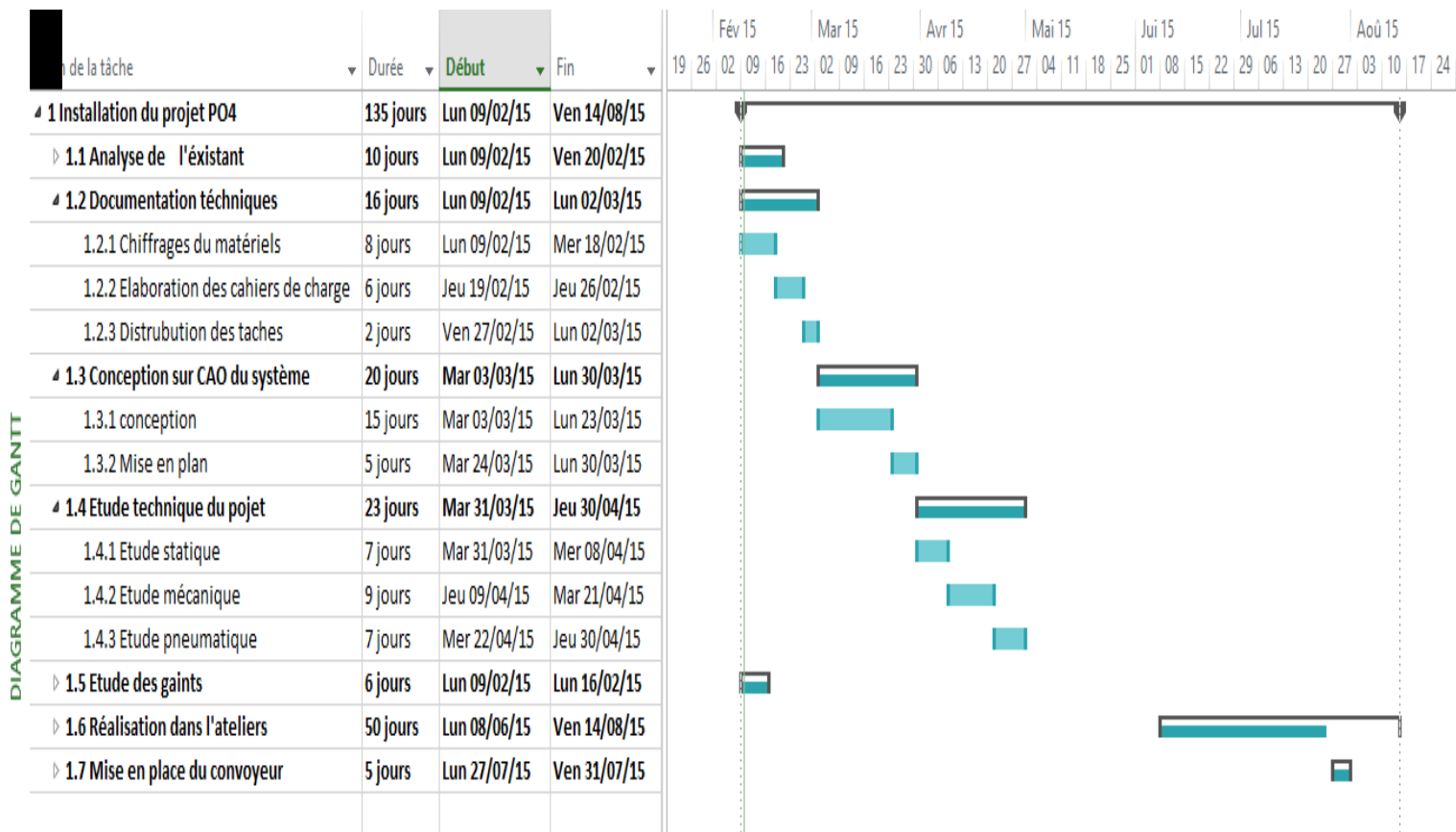


Figure 11: Diagramme de Gantt

Ressources outils :

| Logiciels | Fonction | Travail effectué | Version |
|------------------------------|-----------------|------------------------------|----------------|
| Solidworks | Logiciel CAO | Conception du convoyeur | 2014 |
| Catia | Logiciel CAO | Simulation du convoyeur | R20 |
| Robot structural Autodesk | Logiciel CAO | Etude statique du convoyeur | 2014 |
| Ms Project | Gestion | Génération du diagramme Gant | 2013 |

Tableau 2: Ressources outils

CHAPITRE 2

Conception et étude statique du convoyeur à chaîne

- 1. Conception et choix des éléments de la structure**
- 2. Calcul des éléments de résistance de la structure :**
- 3. Dimensionnement et vérification des éléments structuraux**
- 4. Etude des assemblages :**

Introduction

Dans ce chapitre, nous décrivons les principales démarches pour effectuées notre étude statique. Nous décrivons le RSA 2014, ainsi on réalisera notre structure sur ce logiciel. Finalement, on va faire une vérification de notre structure sur RSA 2014.

1. Conception et choix des éléments de la structure :

1.1 Conception du projet vis-à-vis les contraintes :

L'art de la conception du projet est de trouver des solutions techniques, tout en répondant aux exigences de stabilité et de résistance, et aux contraintes architecturales de viabilité de sécurité et d'esthétique.

Les conditions prises en considération se résument à:

- Eviter d'avoir une conception qui perturbe le travail des opérateurs.
- Eviter d'avoir une structure qui ne respecte pas les hauteurs ergonomiques.

1.2 Principes de conception parasismique des bâtiments :

1.2.1 Simplicité :

Le comportement d'une structure simple est plus facile à comprendre et à calculer; la simplicité d'ensemble concourt à la simplicité des détails.

1.2.2 Continuité :

Toute discontinuité dans le dessin d'une structure conduit à une concentration de contraintes et de déformations. Une structure discontinue est toujours mauvaise, car le mécanisme de ruine qu'elle fait intervenir est local. Or la dissipation d'énergie dans la structure devrait être maximale, ce qui est obtenu en faisant intervenir le maximum d'éléments, de manière à constituer un mécanisme de ruine global et non local.

1.2.3 Régularité en plan :

Le mouvement sismique horizontal est un phénomène bidirectionnel. La structure doit être capable de résister à des actions horizontales suivant toutes les directions et les éléments structuraux doivent avoir des caractéristiques de résistance et de rigidité similaires dans les deux directions principales, ce qui se traduit par le choix de formes symétriques.

La symétrie du plan selon deux axes tend à réduire notablement la torsion d'axe vertical des constructions. Notons qu'une conception judicieuse de la structure peut quelquefois corriger les inconvénients d'une dissymétrie géométrique. La démarche consiste à faire coïncider le centre des masses avec le centre des rigidités en positionnant les éléments résistants rigides à des endroits adéquats.

1.2.4 Régularité en élévation :

Dans la vue en élévation, les principes de simplicité et de continuité se traduisent par un aspect régulier de la structure primaire, sans variation brutale de raideur. De telles variations entraînent des sollicitations locales élevées

1.2.5 Des éléments structuraux verticaux surdimensionnés :

La ruine des éléments structuraux verticaux a un impact nécessairement catastrophique.

1.3 Choix du Matériaux:

Le choix d'un système approprié est une décision économique importante pour notre convoyeur. Ce choix dépend de plusieurs paramètres, parmi lesquels on trouve:

- La facilité et la rapidité de la construction
- La mise en place du convoyeur au niveau de la zone du montage PO4 nécessite des profilés rigides qui subissent aux travaux permanents.

Finalemnt, nous avons adopté :

| Type | Matériau | E [MPa] | G [MPa] | NU | LX [1/°C] | RO [kg/cm3] | Re [MPa] |
|--------------|----------|-----------|----------|------|-----------|-------------|----------|
| CARC 40x40x4 | ACIER | 210000,00 | 80800,00 | 0,30 | 0,00 | 0,01 | 235,00 |

Tableau 3 : Caractéristiques mécaniques du CARC 40x40x4

Tube carré 40x40x4 pour les raisons suivantes :

- Les charges appliquées sur les barres sont moyennes (Bacs pleines d'accessoires de porte d'automobiles...)
- Le sol est saturé en permanence.
- Gain moyen du temps de réalisation.
- Facilités de stockage, de transport et de mise en œuvre.
- Economie importante.

1.4 Présentation du RSA 2014

1.4.1 Généralité sur RSA 2014:

RSA 2014 est un logiciel de calcul des structures de génie civil (bâtiments, châteaux d'eau...) et des travaux publics (ponts, tunnels...).

- Il offre de nombreuses possibilités d'analyse des effets statiques et dynamiques avec des compléments de conception.
- L'interface graphique disponible facilite, considérablement, la modélisation et l'exploitation des résultats.
- Le logiciel RSA 2014 permet d'effectuer les étapes de modélisation (définition de la géométrie, conditions aux limites, chargement, caractéristiques des matériaux ... etc.) de façon entièrement graphique numérique ou combinés, en utilisant les innombrables outils disponibles.
- La modélisation par le logiciel RSA 2014 ne permet de considérer que les éléments structuraux, quant aux éléments secondaires, ils sont modélisés soit par des masses concentrées aux nœuds, soit par des charges qui s'ajoutent aux poids des éléments structuraux.
- Possibilité d'importer ou exporter à d'autres logiciels tels qu'AUTOCAD ... etc.
- La modélisation des éléments travaillant en contraintes planes se fait à travers des voiles et des dalles, si les planchers sont conçus en dalle pleines, aucun problème ne se présente, par contre si les planchers sont en corps creux, il faudrait définir l'épaisseur adéquate et les caractéristiques du matériau qui représente le mieux le corps creux, ou bien apporter aux nœuds des masse qui correspondent à la masse des planchers.
 - ✓ Conditions aux limites : les structures sont considérées appuyées (encastrement, appuis simples) au niveau du sol de fondation, néanmoins le logiciel RSA 2014 permet d'étudier l'interaction sol-structure en remplaçant les appuis rigides par des appuis élastiques (ressorts), qui présentent le même coefficient d'élasticité du sol de fondation calculé par les différents méthodes de la mécanique des sols.
 - ✓ Possibilité d'effectuée l'analyse des structures conçues avec n'importe quel matériau.
 - ✓ Le logiciel RSA 2014 procède dans sa base de données des spectres de réponse définis par le code sismique (RPS 2000, RPA99).
 - ✓ Le RSA est un logiciel professionnel adapté aux constructions en béton armé, en acier et qui est très performant pour les portiques auto stables.

1.4.2 Différents types d'analyses disponibles dans RSA 2014 :

Les différents types d'analyse disponibles dans RSA sont les suivant :

- ✓ Analyse statique.
- ✓ Analyse modale.
- ✓ Analyse sismique.
- ✓ Analyse spectrale.
- ✓ Analyse temporelle.
- ✓ Analyse push over.

1.5 Réalisation de la structure sur RSA 2014 :

Données techniques à ne pas dépasser du notre convoyeur :

- Largeur maxi du rail fixe et du convoyeur retour vides : 500 mm
- Longueur rail fixe : 40 m
- Longueur convoyeur retour vides : 49 m
- Hauteur entre sol et balancelles de portes : 690 mm

1.5.1 Vue de la structure :

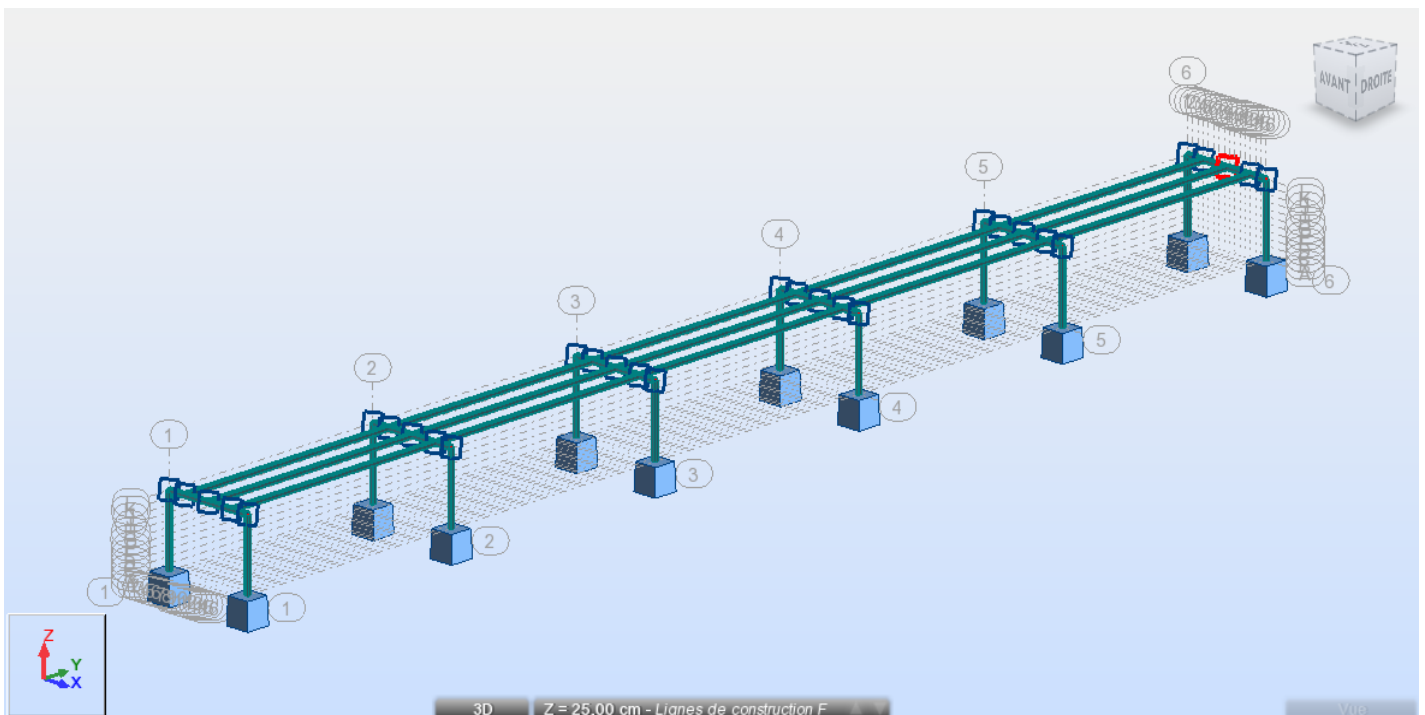


Figure 12: Vue sur RSA de la structure

1.5.2 Données – Barres :

Dans ce tableau on trouve les données de chaque barres du notre structure.

| Barre | Nœud 1 | Nœud 2 | Section | Matériau | Longueur [cm] | Type de barre |
|-------|--------|--------|--------------|----------|---------------|---------------|
| 1 | 3 | 4 | CARC 40x40x4 | ACIER | 55,00 | Barre |
| 2 | 4 | 5 | CARC 40x40x4 | ACIER | 75,00 | Barre |
| 3 | 5 | 6 | CARC 40x40x4 | ACIER | 55,00 | Barre |
| 4 | 7 | 8 | CARC 40x40x4 | ACIER | 55,00 | Barre |
| 5 | 8 | 9 | CARC 40x40x4 | ACIER | 75,00 | Barre |
| 6 | 9 | 10 | CARC 40x40x4 | ACIER | 55,00 | Barre |
| 7 | 11 | 12 | CARC 40x40x4 | ACIER | 55,00 | Barre |
| 8 | 12 | 13 | CARC 40x40x4 | ACIER | 75,00 | Barre |
| 9 | 13 | 14 | CARC 40x40x4 | ACIER | 55,00 | Barre |
| 10 | 15 | 16 | CARC 40x40x4 | ACIER | 55,00 | Barre |
| 11 | 16 | 17 | CARC 40x40x4 | ACIER | 75,00 | Barre |
| 12 | 17 | 18 | CARC 40x40x4 | ACIER | 55,00 | Barre |
| 13 | 19 | 20 | CARC 40x40x4 | ACIER | 55,00 | Barre |
| 14 | 20 | 21 | CARC 40x40x4 | ACIER | 75,00 | Barre |
| 15 | 21 | 22 | CARC 40x40x4 | ACIER | 55,00 | Barre |
| 16 | 23 | 24 | CARC 40x40x4 | ACIER | 55,00 | Barre |
| 17 | 24 | 25 | CARC 40x40x4 | ACIER | 75,00 | Barre |
| 18 | 25 | 26 | CARC 40x40x4 | ACIER | 55,00 | Barre |
| 19 | 27 | 28 | CARC 40x40x4 | ACIER | 200,00 | Barre |
| 20 | 28 | 29 | CARC 40x40x4 | ACIER | 200,00 | Barre |
| 21 | 29 | 30 | CARC 40x40x4 | ACIER | 200,00 | Barre |
| 22 | 30 | 31 | CARC 40x40x4 | ACIER | 200,00 | Barre |
| 23 | 31 | 32 | CARC 40x40x4 | ACIER | 200,00 | Barre |
| 24 | 33 | 34 | CARC 40x40x4 | ACIER | 200,00 | Barre |
| 25 | 34 | 35 | CARC 40x40x4 | ACIER | 200,00 | Barre |
| 26 | 35 | 36 | CARC 40x40x4 | ACIER | 200,00 | Barre |
| 27 | 36 | 37 | CARC 40x40x4 | ACIER | 200,00 | Barre |
| 28 | 37 | 38 | CARC 40x40x4 | ACIER | 200,00 | Barre |
| 29 | 75 | 76 | CARC 40x40x4 | ACIER | 200,00 | Barre |
| 30 | 76 | 77 | CARC 40x40x4 | ACIER | 200,00 | Barre |
| 31 | 77 | 78 | CARC 40x40x4 | ACIER | 200,00 | Barre |
| 32 | 78 | 79 | CARC 40x40x4 | ACIER | 200,00 | Barre |
| 33 | 79 | 54 | CARC 40x40x4 | ACIER | 200,00 | Barre |

Tableau 4: Données des barres

2. Calcul des éléments de résistance de la structure :

1.1. Données des appuis :

Ce tableau illustre la liste des encastremets sur notre structure :

| Nom de l'appui | Liste de nœuds | Conditions d'appui |
|----------------|----------------|--------------------|
| Encastrement | 3A23P4 6A26P4 | UX UY UZ RX RY RZ |

Tableau 5: Données des appuis

1.2. Les charges appliquées :

On liste les charges appliquées sur notre structure :

| Cas | Préfixe | Nom du cas | Nature | Type de charge |
|-----|---------|------------|----------------|---|
| 1 | PERM1 | PERM1 | permanente | Statique linéaire |
| 2 | EXPL1 | EXPL1 | d'exploitation | Charges dus aux poids des bacs et des rails |
| 3 | EXPL2 | EXPL2 | d'exploitation | |

Tableau 6: Charges appliquées

1.3. Réactions – Valeurs :

Donc voilà un tableau qui illustre les réactions sur chaque barre:

| Nœud/Cas | FX [kg] | FY [kg] | FZ [kg] | MX [kN.m] | MY [KN.m] | MZ [KN.m] |
|----------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 3/ 1 | -0,05 | 0,30 | 9,56 | -0,00 | -0,00 | 0,0 |
| 3/ 2 | -0,00 | -0,00 | 14,06 | 0,00 | -0,00 | 0,0 |
| 3/ 3 | -0,39 | 2,54 | 46,94 | -0,01 | -0,00 | 0,0 |
| 6/ 1 | -0,05 | 3,17 | 9,74 | -0,00 | -0,00 | 0,0 |
| 6/ 2 | -0,00 | -0,00 | 14,06 | 0,00 | -0,00 | 0,0 |
| 6/ 3 | -0,39 | 27,06 | 48,49 | -0,04 | -0,00 | 0,0 |
| 7/ 1 | 0,04 | -0,07 | 18,53 | 0,00 | 0,00 | 0,0 |
| 7/ 2 | 0,00 | -0,00 | 14,06 | 0,00 | 0,00 | 0,0 |
| 7/ 3 | 0,35 | -0,56 | 123,65 | 0,00 | 0,00 | 0,0 |
| 10/ 1 | 0,04 | -0,66 | 18,30 | 0,00 | 0,00 | 0,0 |
| 10/ 2 | 0,00 | -0,00 | 14,06 | 0,00 | 0,00 | 0,0 |
| 10/ 3 | 0,35 | -5,60 | 121,67 | 0,01 | 0,00 | 0,0 |
| 11/ 1 | 0,01 | 0,02 | 17,01 | -0,00 | 0,00 | 0,0 |
| 11/ 2 | -0,00 | -0,00 | 14,06 | 0,00 | -0,00 | 0,0 |
| 11/ 3 | 0,05 | 0,16 | 110,66 | -0,00 | 0,00 | 0,0 |
| 14/ 1 | 0,01 | 0,11 | 17,06 | -0,00 | 0,00 | 0,0 |

| Nœud/Cas | FX [kg] | FY [kg] | FZ [kg] | MX [kN.m] | MY [KN.m] | MZ [KN.m] |
|-----------------|---------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|
| 14/ 2 | -0,00 | -0,00 | 14,06 | 0,00 | -0,00 | 0,0 |
| 14/ 3 | 0,05 | 0,94 | 111,09 | -0,00 | 0,00 | 0,0 |
| 15/ 1 | 0,01 | -0,02 | 17,01 | 0,00 | 0,00 | -0,00 |
| 15/ 2 | -0,00 | -0,00 | 14,06 | 0,00 | -0,00 | 0,00 |
| 15/ 3 | 0,05 | -0,16 | 110,66 | 0,00 | 0,00 | -0,00 |
| 18/ 1 | 0,01 | -0,11 | 17,06 | 0,00 | 0,00 | -0,00 |
| 18/ 2 | -0,00 | -0,00 | 14,06 | 0,00 | -0,00 | 0,00 |
| 18/ 3 | 0,05 | -0,94 | 111,09 | 0,00 | 0,00 | -0,00 |
| 19/ 1 | 0,04 | 0,07 | 18,53 | -0,00 | 0,00 | 0,0 |
| 19/ 2 | 0,00 | -0,00 | 14,06 | 0,00 | 0,00 | 0,0 |
| 19/ 3 | 0,35 | 0,56 | 123,65 | -0,00 | 0,00 | 0,0 |
| 22/ 1 | 0,04 | 0,66 | 18,30 | -0,00 | 0,00 | 0,0 |
| 22/ 2 | 0,00 | 0,00 | 14,06 | 0,00 | 0,00 | 0,0 |
| 22/ 3 | 0,35 | 5,60 | 121,67 | -0,01 | 0,00 | 0,0 |
| 23/ 1 | -0,05 | -0,30 | 9,56 | 0,00 | -0,00 | 0,00 |
| 23/ 2 | 0,00 | 0,00 | 14,06 | -0,00 | 0,00 | -0,00 |
| 23/ 3 | -0,39 | -2,54 | 46,94 | 0,01 | -0,00 | 0,00 |
| 26/ 1 | -0,05 | -3,17 | 9,74 | 0,00 | -0,00 | 0,00 |
| 26/ 2 | 0,00 | 0,00 | 14,06 | -0,00 | 0,00 | -0,00 |
| Cas 1 | PERM1 | | | | | |
| Somme totale | 0,00 | -0,00 | 180,42 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Somme réactions | 0,00 | -0,00 | 180,42 | 8,85 | -0,66 | -0,00 |
| Somme efforts | 0,0 | 0,0 | -180,42 | -8,85 | 0,66 | 0,0 |
| Cas 2 | EXPL1 | | | | | |
| Somme totale | 0,00 | -0,00 | 168,75 | 0,00 | 0,00 | -0,00 |
| Somme réactions | 0,00 | -0,00 | 168,75 | 8,27 | -0,62 | -0,00 |
| Somme efforts | 0,0 | 0,0 | -168,75 | -8,27 | 0,62 | 0,0 |
| Cas 3 | EXPL2 | | | | | |
| Somme totale | 0,00 | -0,00 | 1125,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Somme réactions | 0,00 | -0,00 | 1125,00 | 55,16 | -4,14 | -0,00 |
| Somme efforts | 0,0 | 0,0 | -1125,00 | -55,16 | 4,14 | 0,0 |

Tableau 7: Réactions – Valeurs sur RSA

1.4. Vues des charges :

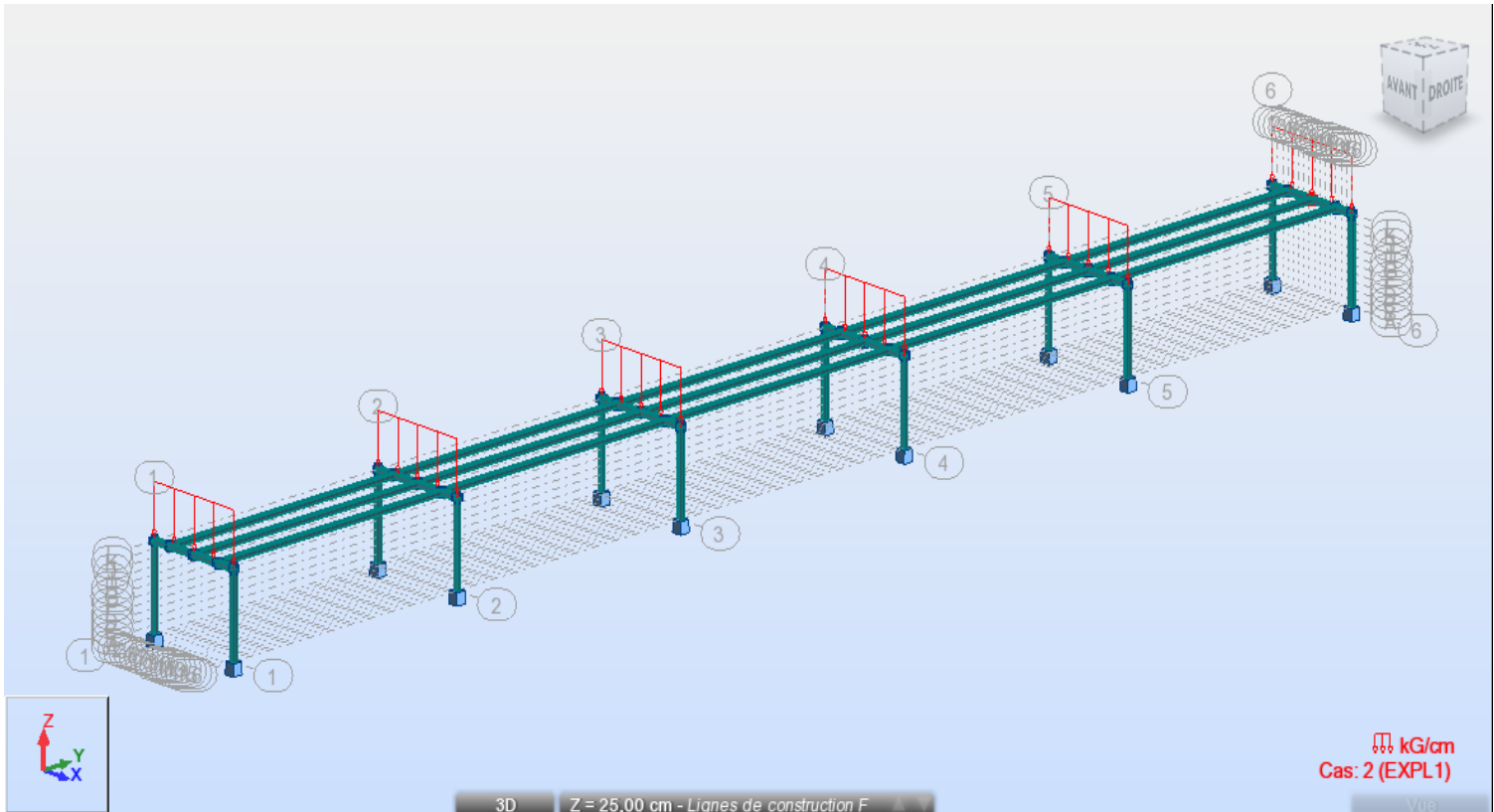


Figure 13: Charge d'exploitation 1

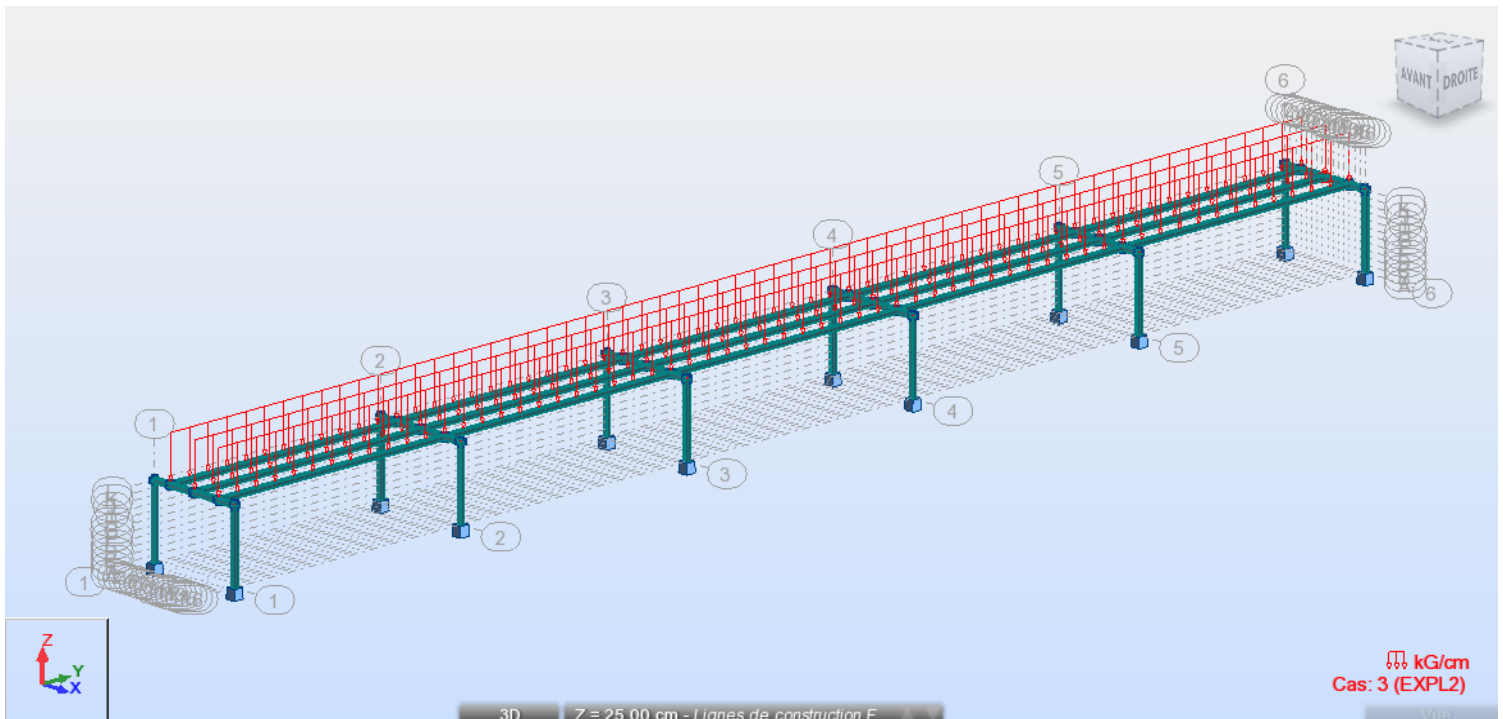


Figure 14: Charge d'exploitation 2

2. Dimensionnement et vérification des éléments structuraux :

2.1. Introduction :

Dans la phase de pré-dimensionnement des éléments, on a supposé que les poteaux travaillent en compression simple et que les poutres travaillent en flexion simple, alors que ce n'est le cas, de ce fait dès que on la structure est modélisée sur le logiciel RSA2014 on doit vérifier la stabilité de ces éléments vis-à-vis les sollicitations sismique qui engendrent des sollicitations composées.

2.2. Vérification et redimensionnement des poutres avec RSA2012:

On définit les barres comme type de famille, et on règle les paramètres de calcul. Donc cette figure on réalise la vérification du notre structure.

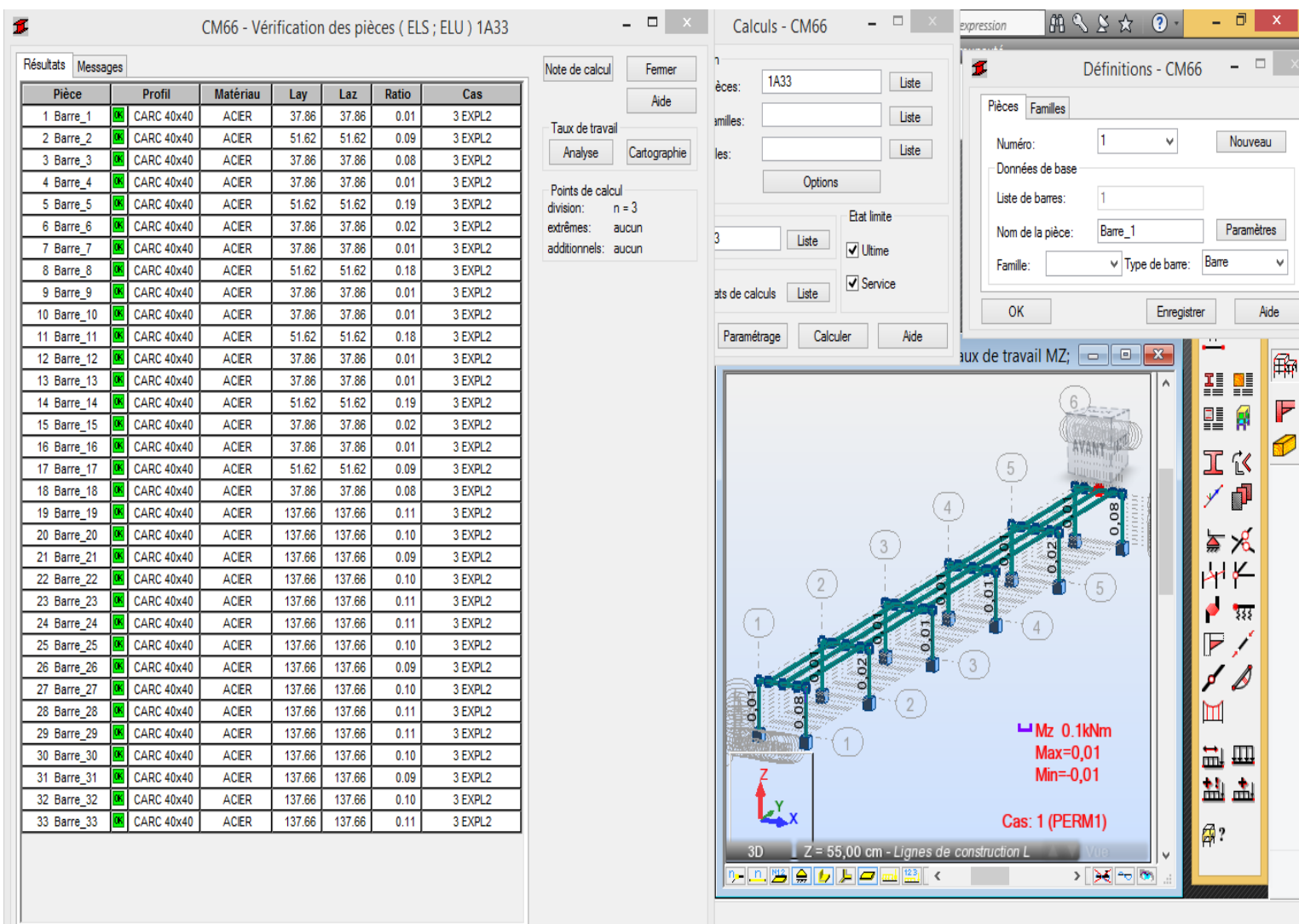


Figure 15: Dimensionnement des barres avec RSA2012

La note de calcul de quelques poteaux est représentée sur l'annexe.

Conclusion :

Après cette phase de vérification et redimensionnement des profilés avec RSA2014, on doit rétablir le plan d'exécution en modifiant les profilés incorrects (Voir annexe : Plan d'exécution de la variante métallique)

3. Etude des assemblages :

3.1. Introduction :

La conception et le calcul des assemblages revêtent en construction métallique, une importance équivalente à celle du dimensionnement des pièces pour la sécurité finale de la construction, Les ossatures ne présentent généralement pas de redondances importantes et les assemblages constituent donc de point de passage obligé pour les sollicitations régnant dans les différents composants structurels ; En cas de défaillance d'un assemblage, c'est bien le fonctionnement global de la structure qui est en cause .

- Les assemblages sont des ensembles constitués de plusieurs composants.
- Les abouts des éléments structurels liaisonnés.
- Les pièces accessoires de liaison
- Les organes de fixation proprement dits assurant la solidarisation effective entre les composants en présence.

3.2. Modes d'assemblage:

Les principaux modes d'assemblages sont :

3.2.1. Le boulonnage :

Le boulonnage consiste le moyen d'assemblage le plus utilisé en construction métallique du fait de sa facilité de mise en œuvre et des possibilités de réglage qu'il ménage sur site, pour le cas le choix a été porté sur le boulon de haute résistance (HR) il comprend une vis à tige filetée, une tête hexagonale ou carrée et un écrou en acier à très haute résistance.

3.2.2. Le soudage :

En charpente soudée les assemblages sont plus rigides, cela a pour effet un encastrement partiel des éléments constructifs. Les soudages à la flamme oxyacétylénique et le soudage à l'arc électrique sont des moyens de chauffages qui permettent d'élever à la température de fusion brilles des pièce de métal à assembler.

3.2.3. Le rivetage :

Le rivetage est un assemblage à liaison permanente des éléments de l'ouvrage au moyen de rivets. Cette technique est aujourd'hui moins utilisée en construction métallique. Son apprentissage sert à l'entretien et à la réparation des ouvrages rivés.

3.3. Rôles d'assemblage:

Un assemblage est un dispositif qui permet de réunir et de solidariser plusieurs pièces entre elles, en assurant la transmission et la réparation des diverses sollicitations entre les pièces, sans générer des sollicitations parasites notamment de torsion. Pour conduire les calculs selon les schémas classiques de la résistance des matériaux, il y a lieu de distinguer, parmi les assemblages :

- L'assemblage articulé, qui transmet uniquement les efforts normaux et les tranchants.
- L'assemblage encastré (dit rigide), qui transmet en outre les divers moments.

Pour notre projet on choisit un assemblage par soudure entre toutes les barres.

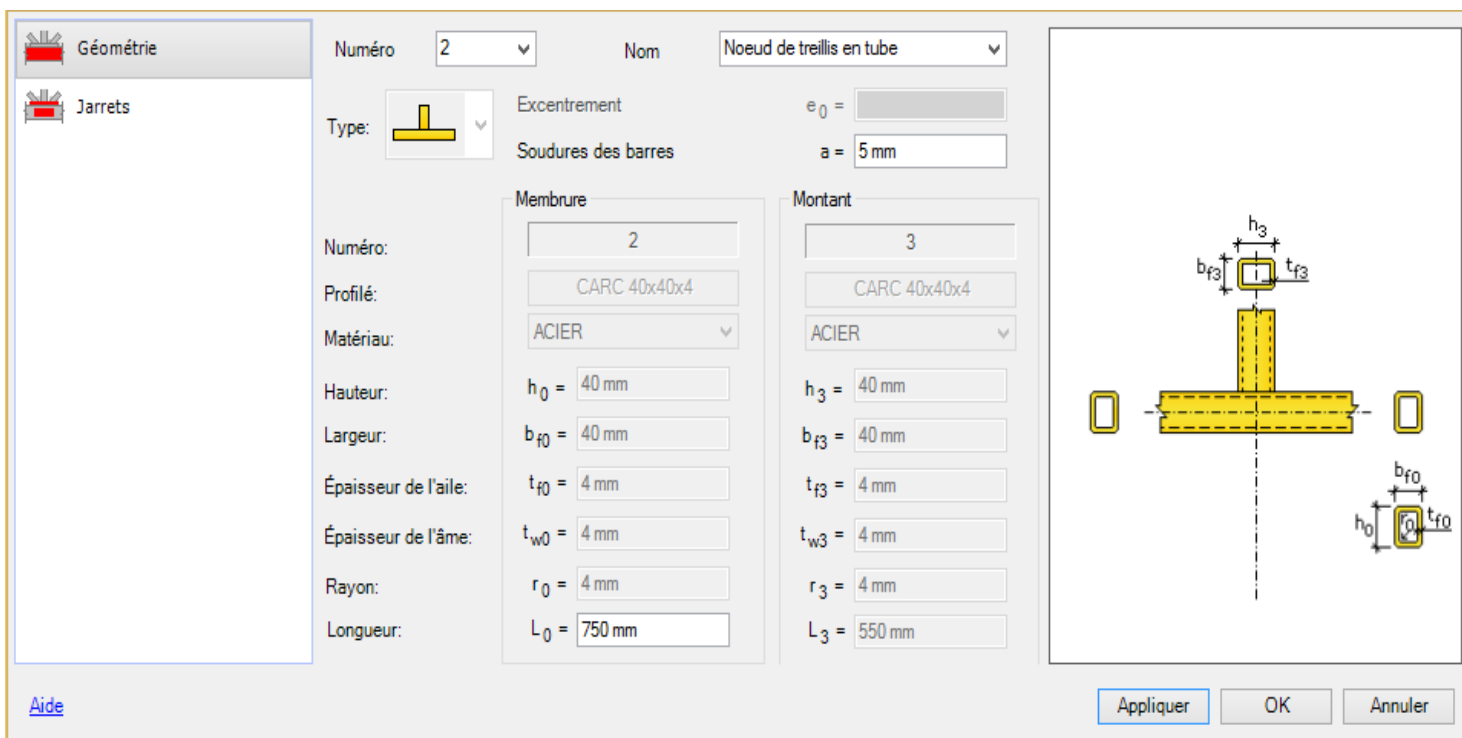


Figure 16: Assemblage par soudure

| Soudures | | | |
|----------|---|------|------------------------------------|
| $a_d =$ | 5 | [mm] | Epaisseur des soudures du treillis |

Conclusion :

Donc dans ce chapitre on s'est occupé de l'étude statique du notre convoyeur et on a vérifié les profils utilisés en appliquant les différentes charges. Donc en se basent sur cet étude statique, on pourra entamer l'étude mécanique du notre système

CHAPITRE 3

Etude mécanique

1. Partie supérieur du convoyeur

2. Partie inférieur du convoyeur

Introduction :

Dans ce chapitre, on va faire l'étude mécanique du notre convoyeur. Cet étude entamera la partie inférieure, la partie inférieure, système retour des bacs vides, système d'élévation des bacs. De plus on va éclaircir le choix du motoréducteur, des paliers, des accouplements et du roulement choisi.

1. Partie supérieure du convoyeur :

Pour la partie supérieure, les bacs seront posés sur des rails de trilobés puis pousser par les balancelles comme montre les figures suivantes :

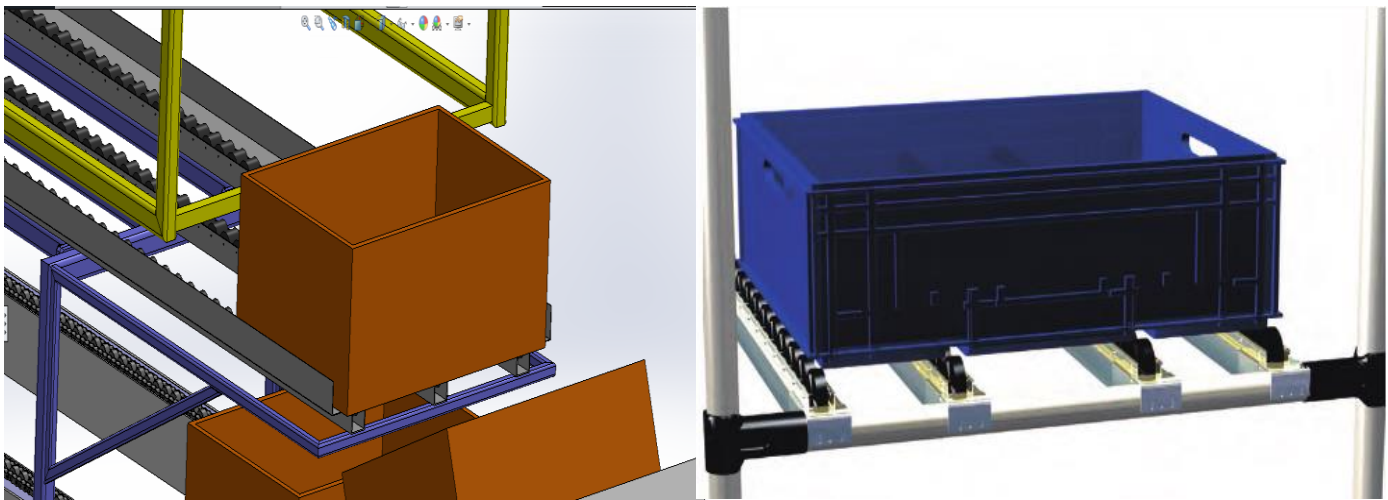


Figure 17: Partie supérieure du convoyeur

Donc les bacs auront la même vitesse que celles des portes véhicules 3 m/min.

Ces rails à galet auront les caractéristiques suivantes :

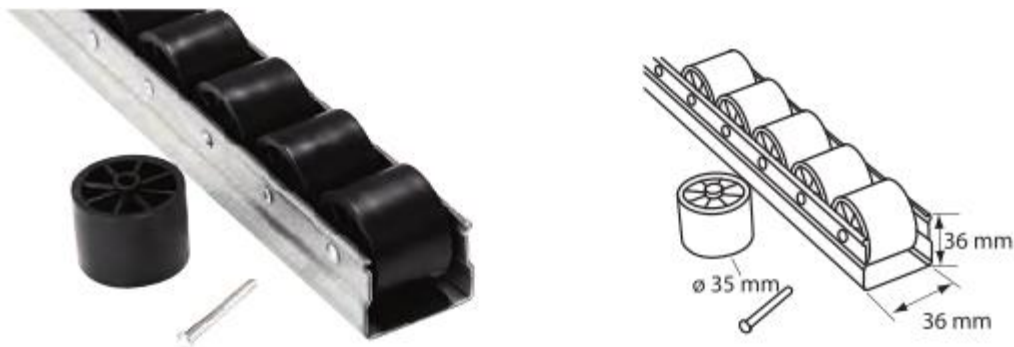


Figure 18: Dimensionnement des rails

Donc la partie supérieure du convoyeur contiendra trois rangées de rails à galets -soudées sur les profilés- avec une longueur de 50 mètres.

2. Partie inférieure du convoyeur :

2.1. Détermination des caractéristiques du convoyeur :

La détermination exacte d'un convoyeur requiert la caractérisation de plusieurs paramètres :

- ✓ L'objet à transporter.
- ✓ La largeur utile de la bande.
- ✓ Le type de chaîne.
- ✓ La position du groupe de motorisation.

2.1.1. Nombre de dents des roues menée et menant:

Pour calculer le nombre des dents des roues, on utilise la relation :

$$d_1 = \frac{P}{\sin\left(\frac{\pi}{Z_1}\right)}$$

Avec P : Pas de la chaîne (P = 15.875 mm).
d₁ : Diamètre primitif de la roue (d₁ = 100 mm).

Donc Z₁ = Z₂ = 19 dents

2.1.2. Calcul du nombre de tour du réducteur du convoyeur :

On a N_{moteur} = 1380 tr/min

Or pour notre choix du motoréducteur on a R (Rapport de réduc. Total) R = 90.86

Donc N_{réducteur} = 15.19 tr/min

2.1.3. Calcul de la vitesse de la chaîne du convoyeur :

La vitesse de la chaîne est déterminée par la relation suivante :

$$V = \frac{Z_1 \times N_1 \times P}{60 \times 1000}$$

Avec Z₁ = 19 dents

N₁ = 15.19 tr/min

P = 15.875 mm

Donc V = 0.076 x 2 = 0.152 m/s = 9.16 m/min

Donc cette vitesse est convenable puisqu'elle est supérieure à la vitesse des bacs pleins liés aux balancelles (3m/min).

2.1.4. Calcul de la masse totale des bacs pleins :

Les bacs du convoyeur sont disposés l'une à côté de l'autre avec un espace interne « d » constant, d'où :

$$L_c = n \times L + (n-1) \quad \text{Avec } L_c : \text{Longueur du convoyeur}$$

L : Largeur d'un bac

$$n = \frac{(L_c + d)}{(L + d)} \quad d = 2400 \text{ mm}$$

Donc $n' = 19$ bac

Dans notre étude on va supposer que les bacs vides transportés dans la chaîne de retour sont juxtaposés.

Alors on prend $n = 100$ bac.

Sachant que la masse de chaque bac est **4 Kg**.

Donc la masse maximum totale de tous les bacs vides du convoyeur est $100 \times 4 \text{ Kg} = 400 \text{ kg}$

2.1.5. Calcul de la longueur de la chaîne du convoyeur :

La longueur de la courroie du convoyeur est égale à

$$L = 2A + \frac{\pi}{2} \times (d_1 + d_2) + \frac{(d_2 - d_1)}{4A}$$

Avec A : entraxe = 50000 mm

d1 et d2 : diamètres des poulies menant et menée = 100 mm

Donc : $L = 2 \times 50000 + 3.14/2 \times (100 + 100) = 100314 \text{ mm}$

2.2. Choix de la chaîne du convoyeur :

Afin de garantir une bonne transportation ainsi une meilleure stabilité des bacs vides tout au long du convoyeur on a choisi d'utiliser deux **Chaînes à rouleaux d'accumulation**. On trouve ci-dessous toutes les caractéristiques de ce type de chaîne choisit chez ce fournisseur **IWIS ANTRIEBSSYSTEME**.

| Type de chaîne | Pas | Diamètre des galets de transport | Diamètre des galets de roulement | Diamètre de l'axe | Distance de l'axe | Dimensions en dehors de l'axe | Largeur des galets de transport | Largeur intérieure chaînes à rouleaux | Hauteur des plaques | Charge maximum galet | Tension maximum de la chaîne autorisée | Poids |
|----------------------|---------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|---------------------|--|--|------------|
| Tipo di catena | Passo | Ø rulli di trasporto | Ø rulli folli | Ø perno | Misura sui rulli di scorrimento | Misura sul perno | Larghezza rulli di trasporto | Catena a rulli Larghezza interna | Altezza piastra | Carico mass. per rullo di trasmissione | Forza mass. amessa di traino catena | Peso |
| | p | d1 | d2 | d3 | e | L max | b2 | b1 | h2 | Fg | F2 | q |
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | N | N | kg/m |
| ESR 1-3-45-K17 | 12,7 | 17,0 | 8,51 | 4,45 | 27,8 | 48,5 | 12,4 | 7,75 | 11,8 | 20 | 3800 | 2,55 |
| ESR 1-3-45-S17 | 12,7 | 17,0 | 8,51 | 4,45 | 27,8 | 48,5 | 124 | 7,75 | 11,8 | 50 | 3800 | 3,6 |
| ESR2-3-52-K23 | 15,875 | 23,0 | 10,15 | 5,08 | 32,0 | 56,9 | 14,9 | 9,65 | 14,9 | 30 | 5050 | 3,4 |
| ESR2-3-52-S23 | 15,875 | 23,0 | 10,15 | 5,08 | 32,0 | 56,9 | 14,9 | 9,65 | 14,9 | 80 | 5050 | 5,0 |

**Caractéristique mécanique
ainsi géométrique du chaîne choisie
pour notre convoyeur**

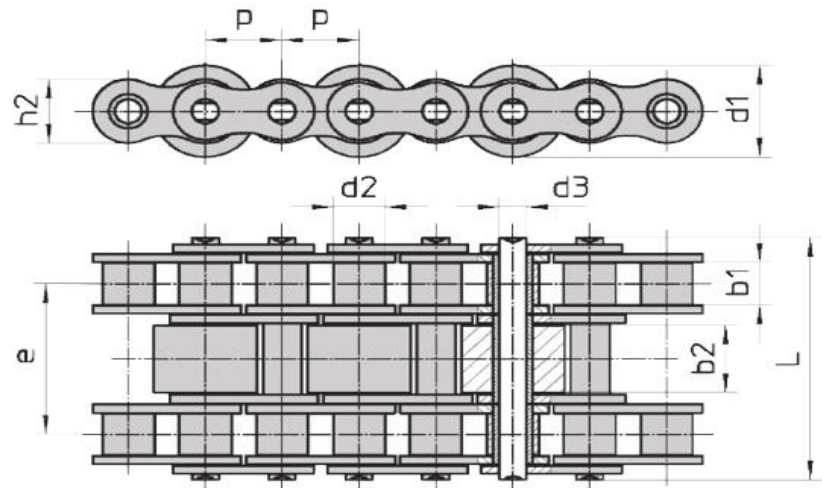


Figure 19: Caractéristiques mécaniques et géométriques de la chaîne choisie

2.3. Calcul de la puissance du moteur d'entraînement du convoyeur :

Le calcul de la force de traction s'effectue selon deux phases:

- une phase préliminaire prévoit la sélection du type de chaîne en prenant, approximativement, la masse de la chaîne et le coefficient de frottement.
- une phase de vérification pendant laquelle on remplace la masse de la chaîne et le coefficient de frottement présumé par les valeurs exactes de la chaîne sélectionnée.

2.3.1. MASSE DES CHAINES = P (kg) :

C'est la masse totale approximative de l'ensemble des chaînes pendant la phase de calcul préliminaire.

D'après le tableau de caractéristiques de la chaîne choisit pour le convoyeur, on a $q = 3.4$ Kg/m.

Donc la masse totale de la chaîne est $M = 100.314 \times 3.4 = 341.1$ Kg

2.3.2. COEFFICIENT DE FROTTEMENT f_r :

C'est la valeur qui définit la force nécessaire pour vaincre la résistance au mouvement de deux corps en contact.

Quand les chaînes évoluent par "glissement" sur les guides il s'agit d'un frottement glissant "fr".

Les valeurs des coefficients de frottement sont résumées au tableau suivant:

| CORPS EN CONTACT | f_r surface sèche | f_r surface lubrifi. |
|---|---------------------|------------------------|
| Chaînes en acier sur guide en bois dur | 0,44 | 0,29 |
| Chaînes en acier sur guide en acier | 0,30 | 0,20 |
| Chaînes en acier sur guide rugueux ou rouillé | 0,35 | 0,25 |
| Chaînes en acier sur guide en polyéthylène haute densité et masse moléculaire très élevée | 0,18 | 0,05 |

Figure 20: Coefficient de frottement f_r

2.3.3. FACTEUR DE SERVICE = F_s :

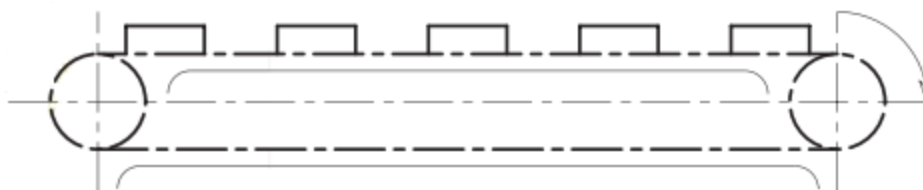
C'est le coefficient de correction de la force de traction en fonction des conditions et des caractéristiques de fonctionnement du convoyeur.

Le tableau suivant indique quelles sont les valeurs de F_s selon les applications les plus fréquentes.

| CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT | F_s |
|--|-------|
| Position de la charge | |
| - centrale | 1 |
| - non centrale | 1,2 |
| Caractéristiques de la charge | |
| - uniforme: valeur de surcharge inférieure à 5% | 1 |
| - de faibles variations: valeurs de surcharge de 5 à 20% | 1,2 |
| - de fortes variations: valeur de surcharge de 20 à 40% | 1,5 |
| Fréquence de marche-arrêt avec charge | |
| - moins de 5 par jour | 1 |
| - de 5 par jour jusqu' à 2 par heure | 1,2 |
| - plus de 2 par heure | 1,5 |
| Milieu ambiant de travail | |
| - relativement propre | 1 |
| - moyennement poussiéreux ou sale | 1,2 |
| - humide, très sale et corrosif | 1,3 |
| Heures de fonctionnement/jour | |
| - jusqu'à 10h | 1 |
| - plus de 10h | 1,2 |

2.3.4. CALCUL DE LA PUISSANCE DE TRACTION POUR CONVOYEURS A CHAINES PORTANTES :

Notre convoyeur transport horizontalement les charges, donc on applique la formule ci-dessous :



$$T = 9,81 \frac{(P+P1) \cdot f_r \cdot F_s}{N^\circ \text{ de chaînes}} \text{ [N]}$$

On a

- **P1** : Masse du produit transporté, donc $P1 = 100 \times 4 = 400 \text{ Kg}$
- **P** = $M \times 2$ (Car on a utilisé deux chaînes dans notre convoyeur), donc $P = 341.1 \times 2 = 682.2 \text{ Kg}$
- **f_r** = 0.3
- **f_s** = 1.2

Donc $T = 1910.95 \text{ N}$

Or **Puissance = T x Vitesse**

Donc $P = 1910.95 \times 0.152$

⇒ **Puissance = 0.291 KW**

Donc **Puissance = 0.291 KW**

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Vitesse [tr/min] | 1380 / 15 |
| Rapport de réduc. total [i] | 90,86 / infini |
| Couple max [Nm] | 400 |
| Couple de sortie [Nm] | 235 |
| Facteur d'utilisation SEW FB | 1,70 |
| Position de montage IM | M1B |
| Pos. b.à.b. [°] / entrée câbles | 0 / pos. Normal |
| Lubrifiant / qté [l] | CLP 220 Huile Min. / 0,80 |
| Couche de peinture | Peinture type RAL 7031 (gris bleu) |
| Arbre creux | 30mm |
| Type d'exécution | à arbre creux |
| Exéc. spéc. générale | Bras de couple + Pièces de fixation |
| Réf. documentation A | 20200552 |
| Coupe pièces | 382541795 |
| Puissance moteur [kW] | 0.37 |
| Fréquence moteur [Hz] | 50 |
| Cond. de service S1-S10 | S1 |
| Tens.mot. [V] / mode branchem. | 230/400 triangle/étoile |
| Courant nominal [A] | 1,98 / 1,14 |
| cos phi | 0,70 |

Tableau 8: Tableau récapitulatif des caractéristiques du Motoréducteur

On choisit d'utiliser un motoréducteur à couple conique de puissance 0.37 KW.

2.4. Etude de la clavette de la roue montée sur l'axe du moteur :

On choisit comme matériaux de la clavette l'acier C45 ayant les caractéristiques suivantes :

Limite d'élasticité : $\sigma_e = 240 \text{ MPa}$
 Contrainte limite de rupture : $\sigma_s = 360 \text{ MPa}$
 Module d'Young : $E = 2.10^5 \text{ MPa}$
 Limite au cisaillement élastique : $\tau_e = 0.3 \times \sigma_e = 72 \text{ MPa}$
 Module de cisaillement : $G = 0.4 \times E = 8.10^4 \text{ MPa}$
 Pour le calcul des clavettes on adopte :
 Un coefficient de sécurité $s=2$

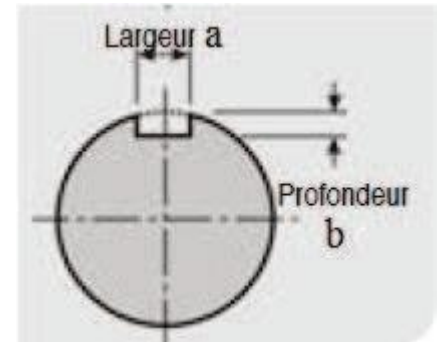


Figure 21: Dimension de la clavette

Pour $d=30\text{mm}$, on choisit d'après le tableau les dimensions de la clavette:

| d | a | b |
|---------|----|----|
| 6 à 8 | 2 | 2 |
| 8 à 10 | 3 | 3 |
| 10 à 12 | 4 | 4 |
| 12 à 17 | 5 | 5 |
| 17 à 22 | 6 | 6 |
| 22 à 30 | 8 | 7 |
| 30 à 38 | 10 | 8 |
| 38 à 44 | 12 | 8 |
| 44 à 50 | 14 | 9 |
| 50 à 58 | 16 | 10 |

dimensions techniques en (mm) de la clavette et de sa profondeur de passe

La hauteur et la base de la clavette sont choisies en fonction du diamètre de l'arbre.

(Diamètre de l'arbre du moteur à la sortie est 30 mm).

Alors la clavette a les caractéristiques suivantes : $a = 8 \text{ mm}$ et $b = 7 \text{ mm}$

$$\text{Pour } d = 30 \text{ mm} \quad \begin{cases} a = 8 \\ b = 7 \\ j = d - 4 \end{cases}$$

Donc $j = 26 \text{ mm}$

On va évaluer la longueur de la clavette suivant cette relation :

$$\begin{cases} l_1 \geq \frac{4 \cdot M_t}{a \cdot d \cdot [\sigma]} \\ l_2 \geq \frac{2 \cdot M_t}{b \cdot d \cdot [\tau]} \end{cases}$$

Or on a $Mt = T \times R = 1910.95 \times 0.05 = 95.55 \text{ N.m}$

Donc $I_1 = 13.27 \text{ mm}$ et $I_2 = 22.11 \text{ mm}$

$$\Rightarrow \mathbf{L = 4.64 + 8.85 = 35.38 \text{ mm}}$$

Alors on peut adopter la longueur de la clavette égale à 35.38 mm

2.5. Choix du roulement de système du convoyage :

La fixation de l'arbre se fait par des paliers à roulements à une rangée de bille. Ces roulements supportent des charges radiales.

Le choix des roulements se fait en fonction de son diamètre intérieur et du taux de charge dynamique C dont l'expression est la suivante :

$$C = R_e \times \left[\frac{N_d \times H_{10}}{\frac{100}{3} \times 500} \right]^{\frac{1}{a}}$$

a : Constante qui dépend du type des roulements

$$\begin{cases} a = 3 \text{ pour les roulements à billes} \\ a = \frac{10}{3} \text{ pour les roulements à rouleaux} \end{cases}$$

H_{10} : Le nombre d'heures d'opération désirées a une fiabilité de 90%

Dans notre cas nous choisissons des roulements de fiabilité 90%

N_d : La vitesse de rotation désirée d'une des parties du roulement

R_e : Charge radiale équivalente

Avec :

F_a : Force radiale est égale à zéro

F_r : Charge radiale équivalente

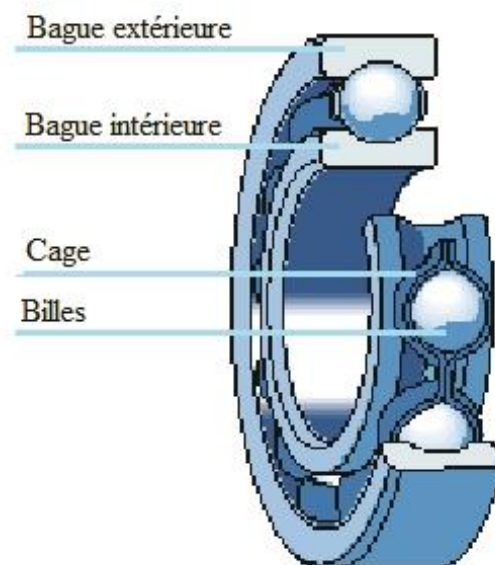


Figure 22: Roulement rigide à une rangée de bille

On doit mettre le roulement sur un diamètre de 30 mm

Supposons que le moteur doit travailler 8 ans, 320 jours par an et 8 h par jour

- H10 sera : $H10 = 8 \times 320 \times 8 = 20480$ heures
- $a = 3$ pour roulements à billes
- $Nd = 15.19$ tr/min
- $Re = 95.55$ N.m

Donc $C = 5069.1$ N

On choisit un roulement du catalogue du fournisseur « ecmu-csr », avec les caractéristiques suivantes:

$d = 30$ mm

$D = 47$ mm

Référence : 6906

| DIMENSIONS | | | Référence | Charge | | Vitesse Limite | | | |
|------------|----|----|-----------|--------|--------|----------------|---------------------|-------|-------|
| d | D | B | | OUVERT | DYN. C | STAT. Co | graisse ouvert / ZZ | 2 RS | huile |
| mm | | | | | | | | | |
| 30 | 42 | 7 | 6806 | 4,5 | 3,45 | 15000 | 8300 | 18000 | |
| | 47 | 9 | 6906 | 7,25 | 5 | 14000 | 8200 | 17000 | |
| | 55 | 9 | 16006 | 11,2 | 7,35 | 13000 | - | 15000 | |
| | 55 | 13 | 6006 | 13,2 | 8,3 | 13000 | 8000 | 15000 | |
| | 62 | 16 | 6206 | 19,5 | 11,3 | 11000 | 7500 | 13000 | |
| | 72 | 19 | 6306 | 26,7 | 15 | 10000 | 6700 | 12000 | |
| | 90 | 23 | 6406 | 43,5 | 24 | 8000 | - | 10000 | |

2.6. Choix du palier :

2.6.1. Palier tendeur étanche :

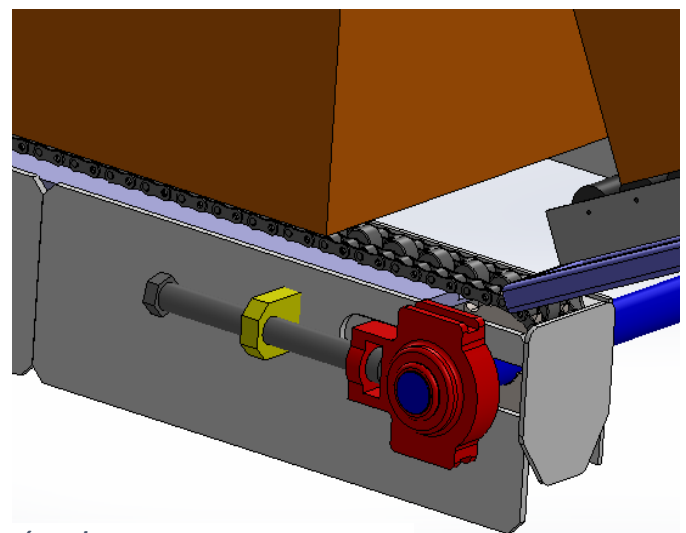
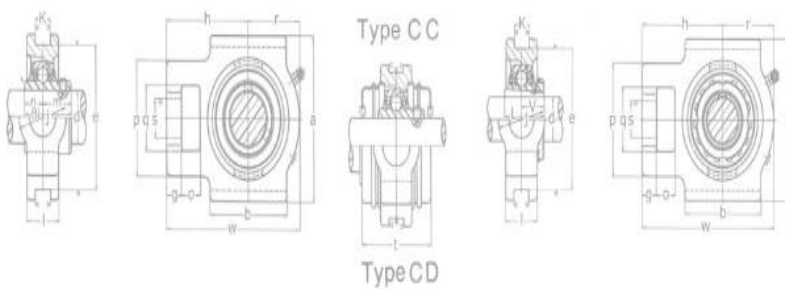


Figure 23: Palier tendeur étanche

On choisit un palier du catalogue du fournisseur « **ecmu-csr** », avec les caractéristiques suivantes:

| SÉRIE UCT 200 | | | | | | | | | | | | | | | SÉRIE UKT 200 | | | | | | | | | |
|---------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|---------------|------|------|------|----|------|----|---------|----|---------|
| DIMENSIONS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| REF. | d | o | g | p | q | s | b | K | e | a | w | j | l | r | h | Bi | n | m | L | V | t | REF. | d | MANCHON |
| UCT 206 | 30 | 16 | 10 | 56 | 37 | 22 | 57 | 12 | 89 | 102 | 113 | 37 | 28 | 43 | 70 | 38,1 | 15,9 | 22,2 | 31 | 19,7 | 52 | UKT 206 | 25 | H 306 |

2.6.2. Palier auto-aligneur étanche :

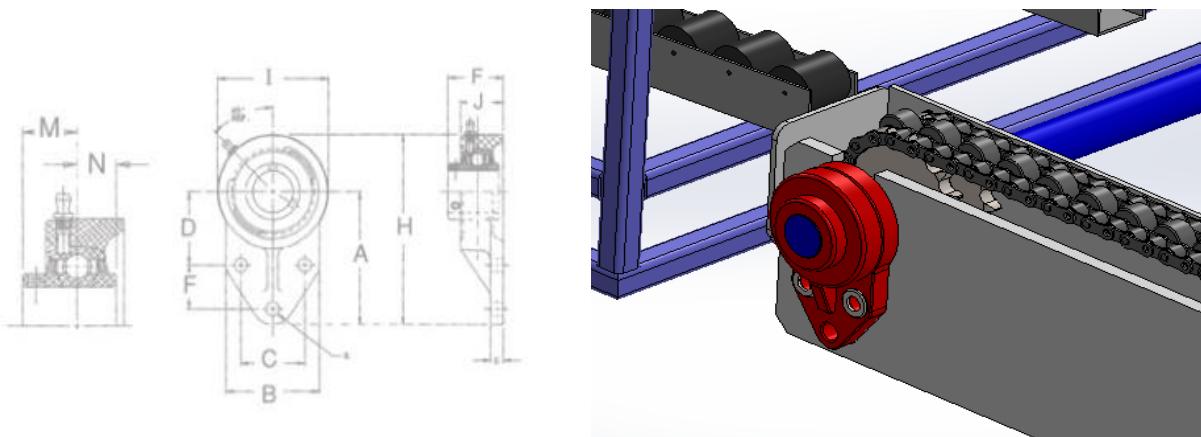


Figure 24: Palier auto-aligneur étanche

On choisit un palier du catalogue du fournisseur « **ecmu-csr** », avec les caractéristiques suivantes:

| Réf. | DIMENSIONS (MM) | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|
| | Ø (mm) | a | e | g | l | s | z | i | Bi | n | | | |
| UCFBV-201 | 12 | 76,2 | 62 | 38,1 | 42,9 | 33,7 | 22,2 | 11,4 | 108 | 63,5 | 26,5 | 10,2 | 18,3 |
| UCFBV-202 | 15 | 76,2 | 62 | 38,1 | 42,9 | 33,7 | 22,2 | 11,4 | 108 | 63,5 | 26,5 | 10,2 | 18,3 |
| UCFBV-203 | 17 | 76,2 | 62 | 38,1 | 42,9 | 33,7 | 22,2 | 11,4 | 108 | 63,5 | 26,5 | 10,2 | 18,3 |
| UCFBV-204 | 20 | 76,2 | 62 | 38,1 | 42,9 | 33,7 | 22,2 | 11,4 | 108 | 63,5 | 26,5 | 10,2 | 18,3 |
| UCFBV-205 | 25 | 85,7 | 63,5 | 41,3 | 46 | 41,2 | 28,6 | 11,4 | 120,6 | 70 | 34 | 10,2 | 19,7 |
| → UCFBV-206 | 30 | 95 | 76 | 47,6 | 52,4 | 41,5 | 31,8 | 13,3 | 136,7 | 83 | 32 | 10,2 | 22,2 |
| UCFBV-207 | 35 | 108 | 89 | 50,8 | 60,3 | 47,1 | 31,8 | 16,1 | 155,5 | 95 | 36,5 | 13,1 | 25,4 |

2.7. Choix d'accouplement : Joint de Cardan

Un joint de cardan permet la transmission d'un mouvement de rotation à deux arbres concourants. Il est composé de deux chapes 1a et 2b et d'un croisillon 2. Dans le modèle ci-contre, la liaison chape-croisillon se fait par l'intermédiaire de quatre douilles à aiguilles 3.



Figure 25: Joint de cardan

Dans notre système on utilisera un joint de cardan simple, sachant que le diamètre de l'arbre est $D=30$ mm, ainsi $C=95.55$ N.m, on choisit un accouplement -catalogue du fournisseur- avec les caractéristiques suivantes :



CARDANS Série 02



JOINTS DE CARDAN SIMPLES & DOUBLES

| Joint simple | Joint double | Dimensions en mm | | | | | |
|--------------|--------------|------------------|----|-----|-----|----|-----|
| | | D^{H7} (1) | E | L | LD | A | M |
| 02.017.100 | | 8 | 16 | 52 | | 15 | |
| 02.020.100 | 02.020.200 | 10 | 20 | 62 | 88 | 18 | 26 |
| 02.026.100 | 02.026.200 | 14 | 25 | 74 | 104 | 20 | 33 |
| 02.032.100 | 02.032.200 | 16 | 32 | 86 | 124 | 24 | 38 |
| 02.040.100 | 02.040.200 | 20 | 40 | 108 | 156 | 30 | 48 |
| 02.050.100 | 02.050.200 | 25 | 50 | 132 | 188 | 38 | 56 |
| 02.060.100 | 02.060.200 | 30 | 63 | 166 | 238 | 45 | 80 |
| 02.070.100 | 02.070.200 | 35 | 70 | 140 | 212 | 35 | 78 |
| 02.080.100 | 02.080.200 | 40 | 80 | 180 | 290 | 50 | 120 |
| 02.100.100 | 02.100.200 | 50 | 95 | 190 | 290 | 54 | 120 |

Tableau 9: Dimension d'accouplement

Conclusion :

Dans cette partie on a bien justifié le choix des composants mécaniques avec de diverses études en se basant sur mes études ainsi les multiples conseils et expériences de mes encadrants.

4

CHAPITRE

Etude pneumatique

**Choix des éléments du système
pneumatiques**

Introduction :

Dans ce chapitre on s'intéressera d'une étude pneumatique du notre convoyeur en effectuant un choix convenable de nos vérins à double effets, ainsi en montrant les accessoires de fixations de ces derniers.

1. Choix des éléments du système pneumatique :

1.1. Introduction :

La pneumatique est une technologie non polluante qui apporte la force motrice aux entraînements. L'air peut être aussi puissant que sensible, peut être piloté pour une fonction précise et régie de manière variable. Exacte, rapide et peu onéreuse : ce sont les caractéristiques de la pneumatique en solution systémique pour les applications et le branches les plus variée.

Dans l'automatisation, la pneumatique joue un rôle important dans l'entraînement d'éléments mécaniques ou dans la commande de machines. Il existe tellement de possibilités et d'applications que l'emploi des composants pneumatiques augmente constamment.

Tous les systèmes automatisés répondent, en général, à la même structure :

- **Une partie opérative** : ce secteur de l'automatisme relie les actionneurs de type électrique, pneumatique ou hydraulique aux divers éléments mécaniques pour effectuer des actions suivant une logique organisée.

- **Une partie commande** : cette partie du système automatisée contrôle le déroulement du cycle. Elle fournit les signaux de commande de type électrique ou pneumatique vers les pré-actionneurs.

- **Un pupitre** : cet élément regroupe les boutons et voyants qui assurent la mise en marche, les arrêts d'urgence et autres commandes du système.

La pneumatique est complémentaire d'autres formes d'énergie telles que la mécanique, l'électricité et l'hydraulique.

Dans les systèmes pneumatiques, l'air comprimé est utilisé comme fluide de base (source d'énergie).

De production facile, il présente un certain nombre d'avantages. A la base, il est disponible partout et en quantité illimitée.

L'air comprimé, utilisé dans les systèmes pneumatiques, est au départ de l'air à la pression atmosphérique puis porté artificiellement à une pression élevée appelée pression d'utilisation (pression manométrique ou relative).

Cette source d'énergie (la pneumatique) présente plusieurs avantages, parmi lesquels on peut citer :

- L'air comprimé se transporte facilement dans des conduites de bon marche
- L'air comprimé est propre et les composants fonctionnant sous cette énergie sont peu coûteux, il est possible également d'obtenir des vitesses et des cadences élevées.
- L'air comprimé est insensible aux variations de température.
- Les échappements d'air ne sont que peu polluants.

Malgré de nombreux avantages, l'automation par l'air comprimé présente certains inconvénients qu'il faut prendre en considération :

- Cette source d'énergie exige un excellent conditionnement (filtration).
- Aucune impureté, aucune poussière, etc..., ne doit pénétrer dans ce système.
- Il est difficile d'obtenir des vitesses régulières, du fait de la compressibilité de l'air. Les forces développées restent relativement faibles.
- Pour des efforts importants, il est préférable et impératif d'avoir recours à « l'hydraulique ».
- L'air des échappements est bruyant, cependant, ce phénomène désagréable se trouve en partie résolu grâce à l'utilisation de silencieux.

1.2. Eléments de l'installation pneumatique et leurs rôles :

Toute installation pneumatique assurant une production et une distribution d'air comprimé comprend :

1. Un compresseur
2. Un réservoir d'air
3. Un système de traitement de l'air
4. Un dispositif de sécurité et de régulation
5. Un ensemble de circuits de distribution, généralement réalisé un tube acier ou cuivre.

Le but d'une installation d'air comprime est de fournir de l'air, à la pression convenable et en quantité suffisante pour assurer un fonctionnement correct des appareils qu'elle alimente.

1.2.1. Compresseur:

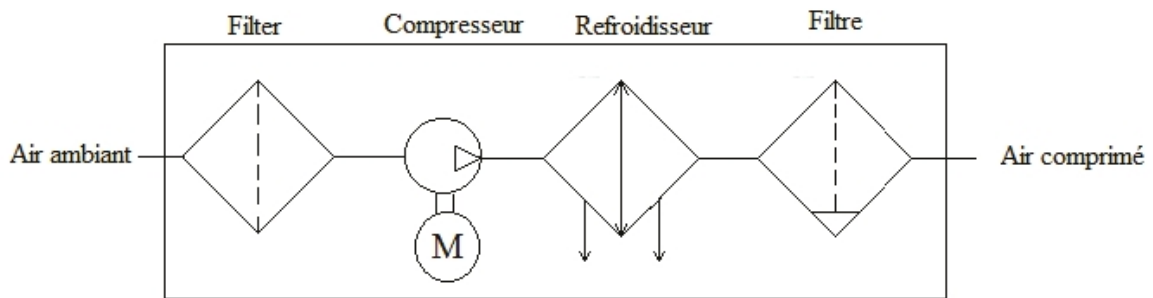


Figure 26: Symbole du compresseur intégré

Le compresseur est le générateur d'air comprimé. Son but est de mettre l'air atmosphérique sous pression pour qu'il puisse être utilisé par le circuit pneumatique.

Les compresseurs peuvent être classés en deux catégories :

- **Les compresseurs dynamiques :**

Dans ce type de compresseur, la conception est obtenue par transformation de la vitesse de l'air aspiré en pression.

- **Les compresseurs volumétriques :**

Sur ces compresseurs, la compression est obtenue par réduction de l'espace contenant l'air aspiré. Il existe des compresseurs : vis, à engrenage et à palettes.

Un bon fonctionnement du compresseur exige que les conditions suivantes soient remplies :

- Air propre, filtré et dépourvu d'impuretés
- Humidité minimale
- Dimension appropriée afin d'éviter toute irrégularité au niveau des appareils d'utilisation
- Dureté de l'air du point de vue chimique

1.2.2. Réservoir d'air :

Ils servent de stocker et d'accumuler l'air comprimé et permettent d'assurer la régularité du service afin d'éviter toute fluctuation de pression ou manque de pression pour ne pas affecter l'utilisation.

1.2.3. Système de traitement de l'air :

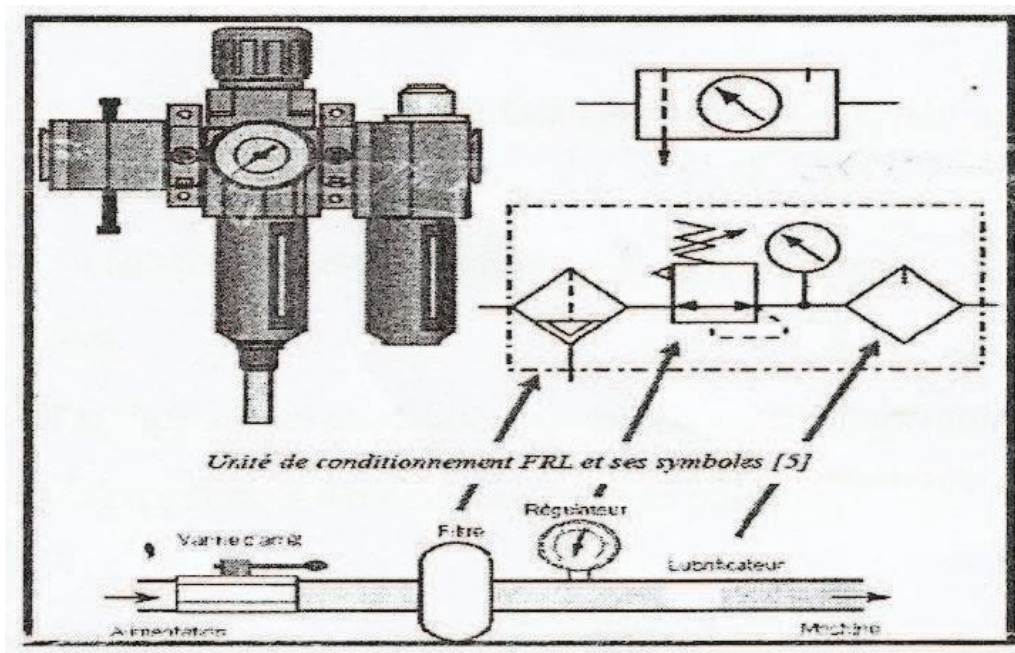


Figure 27: Système de traitement de l'air

Pour le traitement de l'air, le matériel utilisé est une unité de conditionnement de l'air comprimé appelée « FRL ».

L'air à la sortie du compresseur est véhiculé, par des conduites en acier, sur le lieu d'utilisation.

L'unité de conditionnement est destinée à préparer l'air en vue de son utilisation dans les systèmes, en le débarrassant des poussières, de vapeur d'eau et d'autres particules nuisibles provoquant des pannes dans les installations.

Cet ensemble modulaire est constitué de deux ou trois appareils montés en série dans le ordre déterminé.

Il se compose de la façon suivante :

- Un filtre qui épure l'air (le filtrer des poussières) et l'assèche (le purger de l'eau ou de la vapeur d'eau qu'il contient).
- Un régulateur de pression qui maintient l'air à une pression constante et réglable (c.à.d. régler et réguler la pression de l'air)
- Un lubrificateur qui a pour rôle d'incorporer l'air comprimé à un brouillard d'huile afin de lubrifier les parties mobiles des composants constituant le système pneumatique, pour améliorer leur glissement et éviter leur corrosion.

a) **Filtre :**

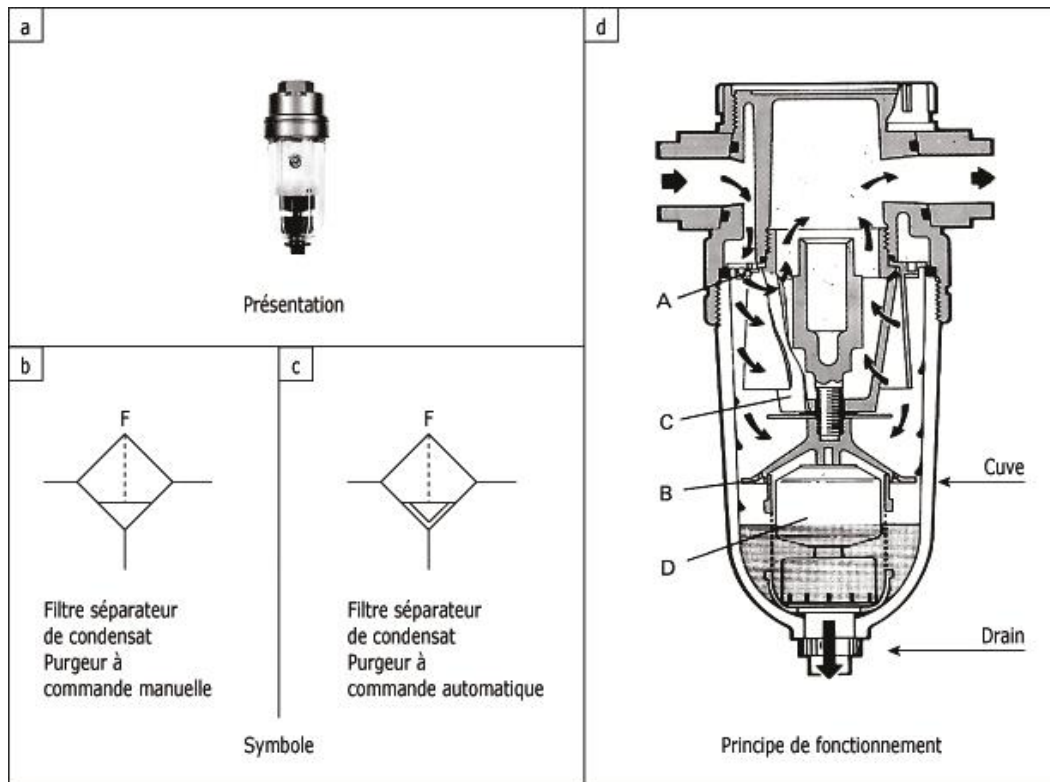


Figure 28: Filtre d'air comprimé

L'air par nature est humide. Lorsque l'on refroidit de l'air comprimé, on a de l'eau qui se forme.

L'eau formée doit obligatoirement être évacuée du réseau de distribution. Il existe également dans l'air des poussières, de l'huile provenant du compresseur et toutes sortes d'impuretés indésirables que l'on doit éliminer.

Cet appareil a pour fonction de bloquer les poussières et les particules d'impuretés qui circulent dans les conduites. Le filtre récupère aussi l'humidité résiduelle contenue dans l'air.

b) **Régulateur de pression :**

Tous les appareils qui fonctionnent à l'air comprimé exigent une pression de fonctionnement optimale. Cette pression, inférieure à la pression de service du système, doit être maintenue à un niveau constant et réglable, en fonction de la demande du réseau. Dans tous les cas, il est donc conseillé d'installer un régulateur de pression à l'entrée de chaque système pneumatique.

c) **Lubrificateur :**

La plupart des lubrificateurs fonctionnent selon le principe de « Venturi ». La différence entre la pression régnant en amont de l'étranglement et la pression régnant dans la

partie la plus étranglée de celui-ci permet l'aspiration d'un liquide (huile d'un réservoir) et son mélange avec l'air comprimé.

Le lubrificateur est donc un appareil équipé d'un récipient contenant de l'huile minérale. Par l'intermédiaire d'un système du type Venturi, l'air comprimé qui passe dans l'appareil emporte l'huile, ce qui lubrifie l'air qui, à son tour, va lubrifier les appareils facilitent leur déplacement et évitant leur oxydation.

Remarque :

Toute chute de pression entre le compresseur et le point d'utilisation de l'air comprimé constitue une perte irrécupérable. Par conséquent, le réseau de distribution est un élément important de l'installation d'un réseau de distribution d'eau comprimé.

En général, on doit respecter les règles suivantes :

- Les dimensions des tuyaux doivent être calculées assez largement pour que la perte de charge entre le réservoir et le point d'utilisation n'excède pas, 10% de la pression initiale.
- Une ceinture de distribution qui fait le tour de l'usine doit être prévue. Cela afin d'assurer une bonne alimentation au point où la demande d'eau est la plus forte.
- Les prises doivent toujours être situées au sommet de la canalisation afin d'éliminer l'entraînement d'eau de condensation de l'équipement.
- Toutes canalisations doivent être installées en pente descendante, vers une tuyauterie de purge, afin de faciliter l'évacuation de l'eau et empêcher qu'elle ne pénètre dans les appareils.

1.3. Les actionneurs pneumatiques :

L'actionneur, encore appelé organe moteur, sert à transformer (convertir) une énergie de puissance pneumatique (énergie contenue dans l'air comprimé) en une énergie mécanique de translation, de rotation ou d'aspiration.

Elabore dans la partie commande, le signal de sortie est ensuite dirigé vers des pré-actionneurs qui, à leur tour, pilotent les actionneurs.

Les principales caractéristiques des actionneurs sont :

- La course
- La force
- La vitesse

Parmi les actionneurs pneumatiques, on retrouve principalement :

- Les vérins
- Les moteurs
- Les ventouses

1.3.1. Les vérins :

Ils transforment l'énergie d'un fluide sous pression en énergie mécanique (mouvement avec effort). Ils peuvent soulever, pousser, tirer, serrer, tourner, bloquer ...

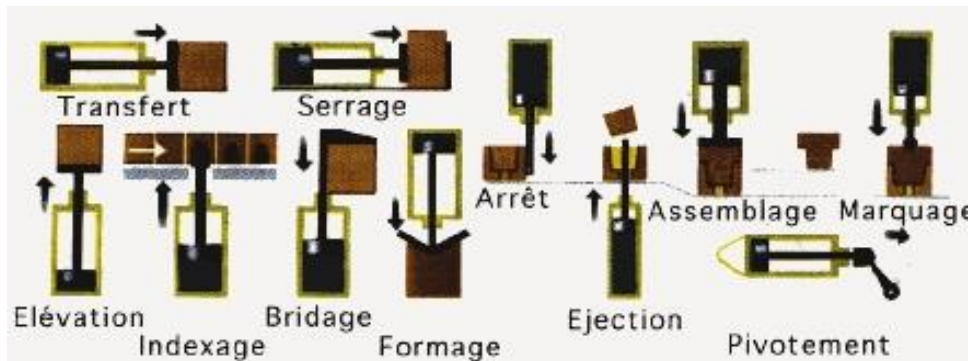


Figure 29: Fixation usuelles des vérins

Leur classification tient compte :

- De la nature du fluide (pneumatique ou hydraulique).
- Du mode d'action de la tige : simple effet (air comprimé admis sur une seule face du piston), double effet (air comprimé admis sur les deux faces du piston)...

Les vérins pneumatiques utilisent l'air comprimé, de 2 à 10 bars en usage courant. Du fait de la simplicité de mise en œuvre, ils sont très nombreux dans les systèmes automatisés industriels.

Remarque : une grande quantité de fonctions complémentaires peut leur être intégrée :

- Amortissement de fin de course.
- Capteurs de position.
- Dispositifs de fin de course.
- Dispositifs de détection.
- Distributeurs.
- Guidage,...

Constitution du vérin :

De nombreux fabricants produisent des vérins, le principe de fonctionnement ainsi que la base de construction restent identiques dans les différents marques. Ils sont constitués des mêmes éléments :

- Le piston est solidaire de la tige qui peut se déplacer à l'intérieur du corps.
- Le corps est délimité par le nez et le fond dans lesquels sont aménagés des orifices d'alimentation en air comprimé. Les espaces vides qui peuvent être remplis d'air comprimé s'appellent les chambres.

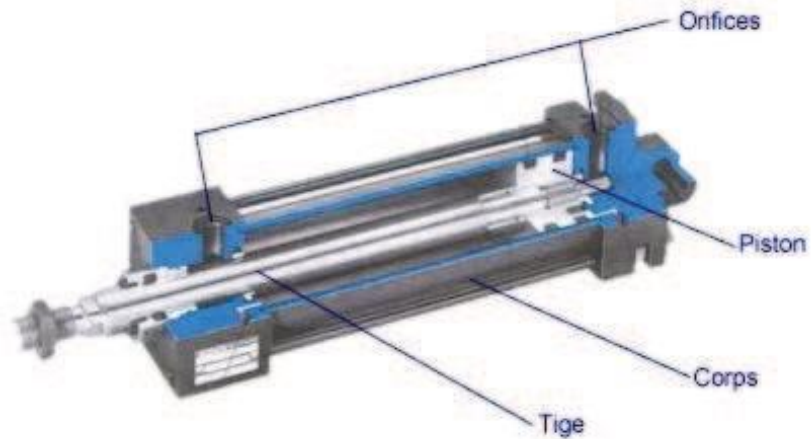


Figure 30: Constitution d'un vérin

a. Fixation et accessoires :

En règle générale, deux fixations suffisent :

- Une à l'avant :
 - En bout de tige
 - Ou sur le fond avant
- Plus une à l'arrière ou au milieu

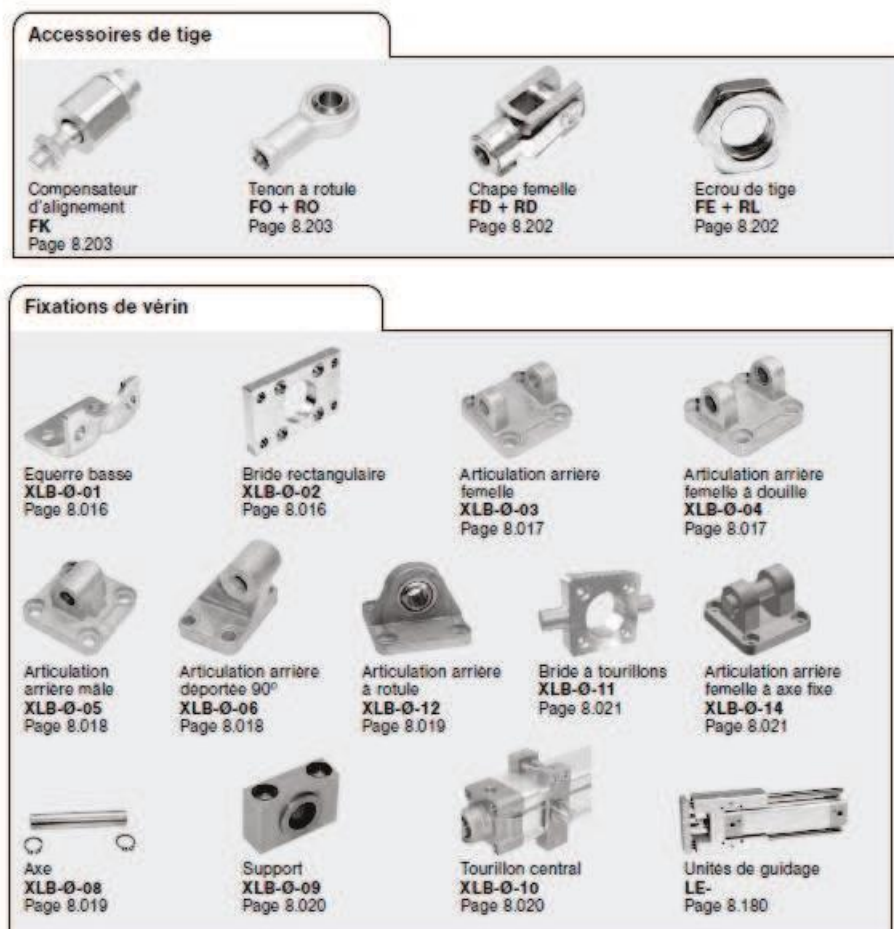


Figure 31: Fixation usuelles des vérins

Le mode de fixation est fonction de l'implantation du vérin sur les machines. Lorsque le mode de fixation est déterminé de façon définitive, il faut adapter le vérin en conséquence.

Etant donné que la charge des vérins ne doit être appliquée que dans le sens axial, leur fixation ainsi que l'accouplement du piston doivent être soigneusement adaptés en fonction des applications visées. Toute force transmise par une machine se traduit par une charge appliquée au vérin.

Des défauts d'application ou d'alignement de la tige peuvent également entraîner des contraintes sur le palier, sur le cylindre et sur la tige : ce qui peut avoir pour conséquence :

- Une forte pression latérale sur le coussinet du vérin et par conséquent une usure plus importante.
- Une forte pression latérale sur les paliers de guidage de la tige du piston.
- Des charges importantes et irrégulièrement réparties sur les joints de la tige et du piston.

Suivant les fixations choisies, la position du vérin et les charges exercées, certains calculs de vérification (flambage, flexion ...) peuvent devenir nécessaires. Par exemple, un flambage même faible, réduit fortement la durée de vie d'un vérin.

b. Vérin double effet :

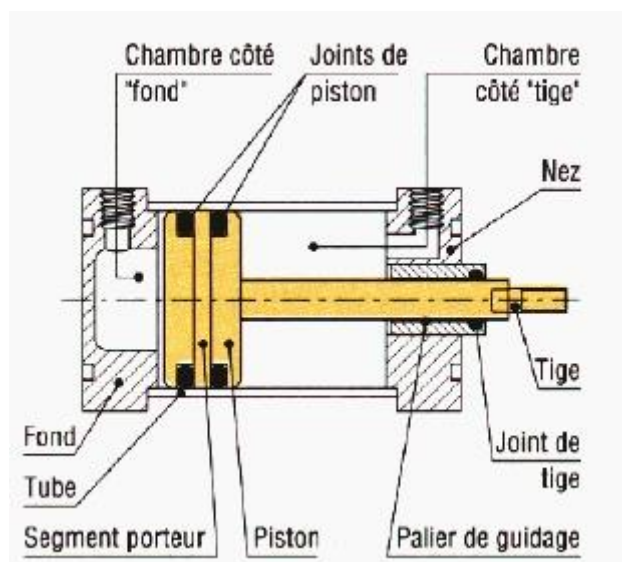


Figure 32: Vérin double effet

Leur construction est similaire à celle du vérin simple effet. Il diffère en ce qu'il ne possède pas un ressort de rappel, et ses deux orifices servent à la fois pour l'alimentation et pour l'échappement.

L'avantage du vérin « double effet » est de pouvoir effectuer un travail dans les deux sens (en tirant et en poussant). Ses possibilités d'application sont donc multiples.

La force transmise à la tige du vérin est plus importante à la sortie qu'à la rentrée, étant donné que la surface sur laquelle s'exerce la pression est plus grande du côté tête que du côté tige du piston.

Ces vérins sont disponibles en deux versions :

- Avec tirants : les fonds avant et arrière sont reliés au tube par quatre tirants (tubes filetés aux deux extrémités).
- Sans tirants : les fonds avant et arrière sont reliés au tube par un sertissage ou un vissage.

Les vérins « double effet » présentent les avantages suivants :

- Plus grande souplesse d'utilisation.
- Réglage plus facile de la vitesse, par contrôle du débit à l'échappement.
- Amortissements de fin de course (réglables ou non), possibles dans un ou dans les deux sens.

Par contre, ils présentent l'inconvénient d'être plus coûteux.

Les vérins double effets sont les plus utilisés industriellement. Ils présentent un grand nombre d'applications.

1.3.2. Choix des Vérins à double effet :

Le choix du vérin consiste à déterminer sa section exacte convenable avec l'effort de la charge à vaincre et sous la pression adoptée du réseau, en effet :

La poussée théorique d'un vérin de section « S » sous une pression « P » se traduit par :

$$F_{\text{théorique}} = P \times S$$

$$\text{Avec: } \begin{cases} F_{\text{théorique}}: \text{ force ou pousse théorique (daN)} \\ P: \text{ pression d'utilisation (bars)} \\ S: \text{ section du vérin (cm}^2\text{)} \end{cases}$$

A noter que dans les systèmes pneumatiques, la pression se situe entre 3 bars et 10 bars.

Or, quand un vérin travaille, il faut tenir compte des frottements internes et des effets de la contre-pression, afin d'éviter les risques du phénomène de « broutement ». Pour cela, la pousse théorique ($F_{\text{théorique}}$) doit plus grande que l'effort à vaincre pour déplacer la charge (F_{charge}).

Le rapport existant entre la force à vaincre et la pousse théorique se nomme « taux de charge », explicite par la formule suivante :

$$t = \frac{F_{\text{charge}}}{F_{\text{theorique}}}$$

Avec: $\left\{ \begin{array}{l} F_{\text{theorique}}: \text{force ou poussee theorique (daN)} \\ F_{\text{charge}}: \text{effort a vaincre pour deplacer la charge (daN)} \\ t: \text{taux de charge (\%)} \end{array} \right.$

Usuellement, le taux de charge recommande en automation est : 50%

$$t = \frac{F_{\text{charge}}}{P \times S}$$

D'où, la section « S » d'un vérin peut se déterminer par le calcul en appliquant la formule :

$$S = \frac{F_{\text{charge}}}{P \times t}$$

Il reste ensuite, d'après la section, à déterminer le diamètre:

$$d = \sqrt{\frac{S}{0.785}} \quad \text{avec } d \text{ en cm}$$

Dans notre convoyeur, on utilisera deux vérins à double effet de courses différentes.

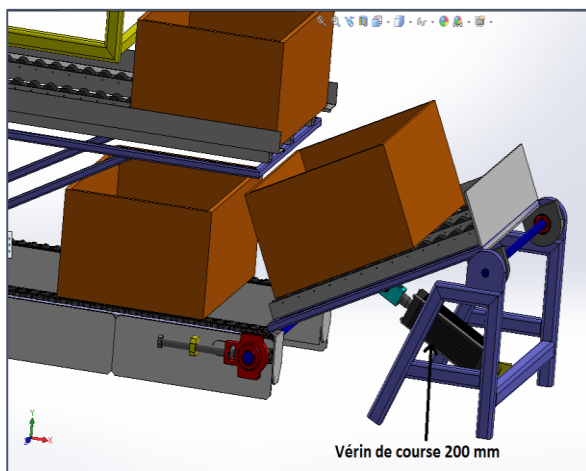


Figure 33: Vérin de course 200 mm

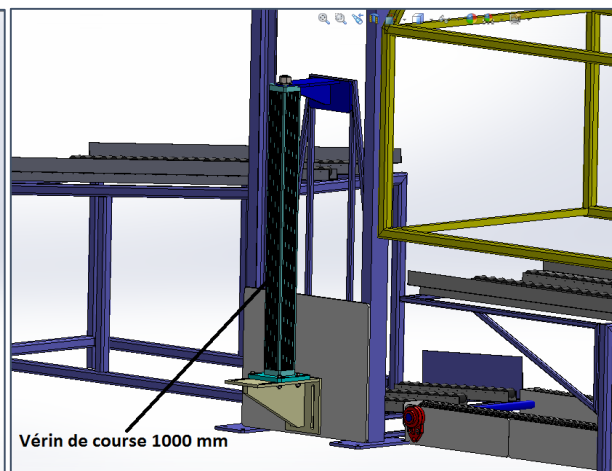


Figure 34: Vérin de course 1000 mm

1.3.2.1. Vérin double effet de course 1000 mm :

a. Description du vérin :

On choisit d'utiliser un vérin P avec un piston de $\varnothing D = 40\text{mm}$ et une tige de $\varnothing d = 16\text{mm}$ sous une pression P de 6 bars. (1 bar = 10 N/cm²).

Comme montre la figure ci-dessous, on a choisi ce vérin selon le catalogue pneumatique de « Festo »

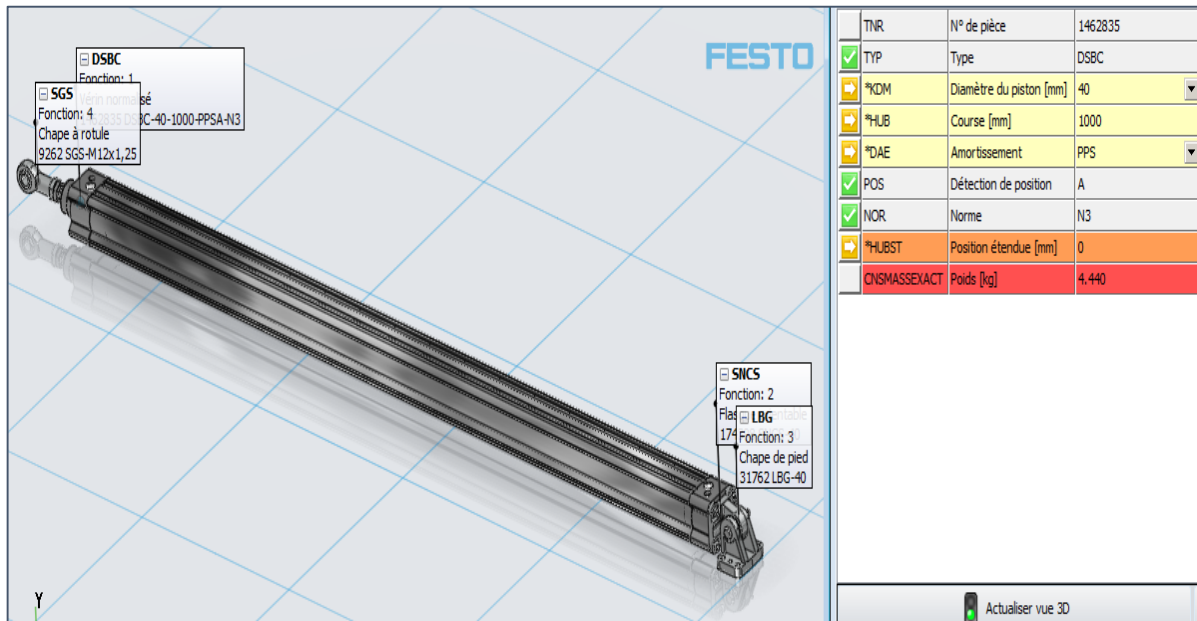


Figure 35: Caractéristique du vérin de course 1000mm

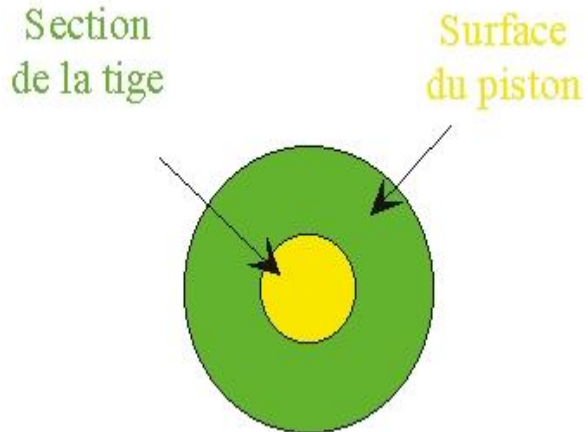
b. Calculs des efforts de poussée et de rentrée du vérin :

1er cas : Calculs d'efforts d'un vérin poussant une charge : ($R = D/2$).

$$\begin{aligned}
 \text{Efforts exercés} &= \text{Pression} \times \text{Section du vérin} \\
 &= P \times \pi \times R \times R \\
 &= 6 \times \pi \times 2 \times 2 \\
 &= 75.4 \text{ daN}
 \end{aligned}$$

2ème cas : Calculs d'efforts d'un vérin double effet tirant une charge : ($r = d/2$).

Dans ce cas il faut faire attention, la pression ne s'exerce plus sur la totalité du diamètre du piston mais sur une surface égale à la section du piston moins la section de la tige.



$$\begin{aligned}
 \text{Effort exercés} &= \text{Pression} \times \text{sections du vérin} \\
 &= p \times \pi \times (R^2 - r^2) \\
 &= 6 \times \pi \times (2 \times 2 - 0.8 \times 0.8) \\
 &= 63.33 \text{ daN}
 \end{aligned}$$

Le poids total (élévateur + bac) que notre vérin doit pousser ainsi tiré égale à $F_{\text{charge}} = 30$ daN

Donc ce vérin est convenable.

1.3.2.2. Vérin double effet de course 1000 mm :

a. Description du vérin :

On choisit d'utiliser un vérin P avec un piston de $\varnothing D = 32$ mm et une tige de $\varnothing d = 12$ mm sous une pression P de 6 bars. (1 bar = 10 N/cm²).

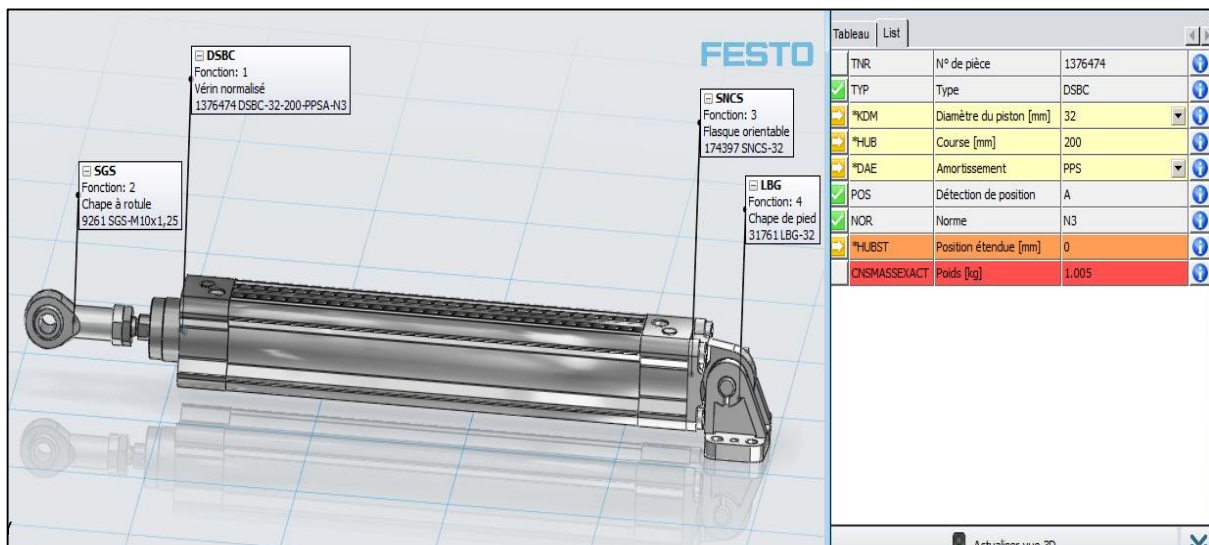


Figure 37: Caractéristique du vérin de course 200 mm

b. Calculs des efforts de poussée et de rentrée du vérin :

1er cas – Calculs d'efforts d'un vérin poussant une charge : ($R = D/2$).

$$\begin{aligned} \text{Efforts exercés} &= \text{Pression} \times \text{Section du vérin} \\ &= P \times \pi \times R \times R \\ &= 6 \times \pi \times 1.6 \times 1.6 \\ &= 48.25 \text{ daN} \end{aligned}$$

2^{ème} cas – Calculs d'efforts d'un vérin double effet tirant une charge : ($r = d/2$).

$$\begin{aligned} \text{Effort exercés} &= \text{Pression} \times \text{sections du vérin} \\ &= p \times \pi \times (R^2 - r^2) \\ &= 6 \times \pi \times (1.6 \times 1.6 - 0.6 \times 0.6) \\ &= 41.47 \text{ daN} \end{aligned}$$

Le poids total (élévateur + bac) que notre vérin doit pousser ainsi tiré égale à $F_{\text{charge}} \leq 30$ daN

Donc ce vérin est convenable.

Conclusion :

Dans ce chapitre on a justifié notre choix des vérins, il reste maintenant à bien déterminer la partie d'automatisation du notre convoyeur.

CHAPITRE 5

Etude du système automatisé

- 1. Structure du système automatisé**
- 2. Choix de l'automate programmable industrielle**

Introduction :

Dans ce chapitre on va entamer la partie automatique du convoyeur en justifiant les choix des capteurs, ainsi on va donner une petite description sur notre automate programmable industrielle.

1. Structure d'un système automatisé :

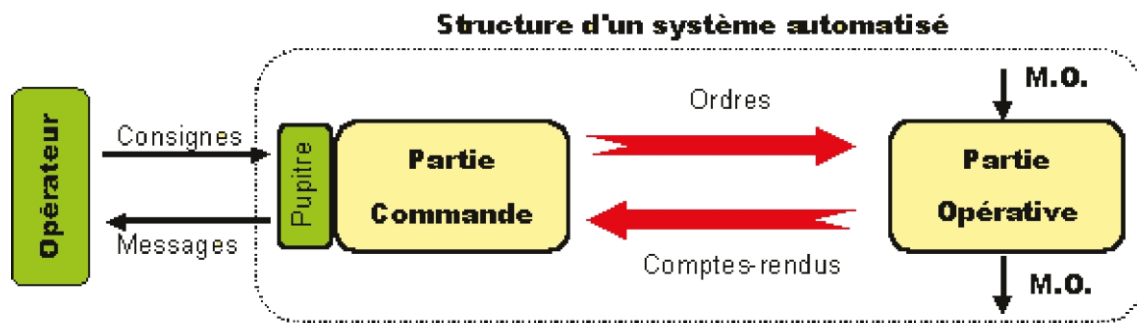
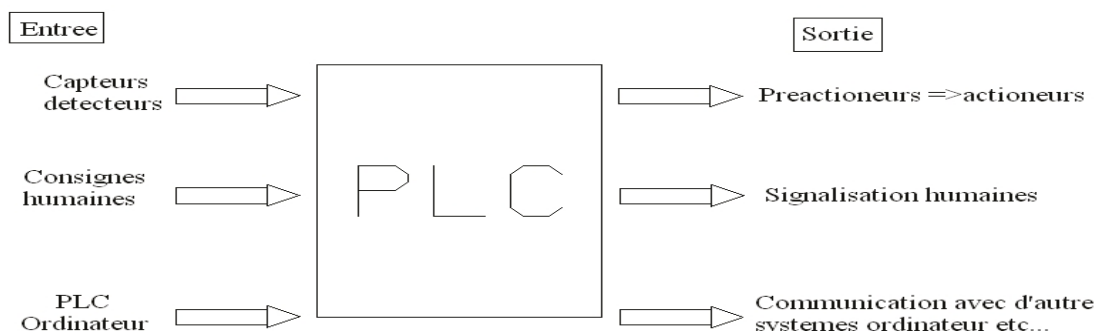


Figure 38: Structure d'un système automatisé

Un système automatisé se compose de deux parties qui coopèrent :

- Une partie commande qui élabore les ordres pour les actionneurs en fonction des informations issues des capteurs et des consignes. Cette partie de la commande peut être réalisée par des circuits câblés, ou par dispositifs programmables (automates, calculateurs). La partie commande (PC) regroupe les composants (relais électronique magnétique, opérateur, logique, etc.) et les constituants (API, cartes à microprocesseur micro-ordinateur, etc.) destinés au traitement des informations émises par les organes de commande de la partie de relation et capteurs de la partie opérative. Etant donné que la partie relation comporte la pupitre de la dialogue homme-machine équipé des organes de commande permettant la mise en/hors énergie de l'installation, la sélection des modes de marche, la commande manuelle des actionneurs, la mise en référence, le départ des cycles, l'arrêt d'urgence... ainsi que des signalisations diverses telles que voyants lumineux, afficheurs, écrans vidéo, etc.
- Une partie opérative constituée du processus à commander, des actionneurs qui agissent sur ce processus et des capteurs permettant de mesurer son état.



La partie opérative (PO) qui opère sur la matière d'œuvre et le produit, regroupe :

➤ **Les effecteurs :**

Dispositifs terminaux qui agissent directement sur la matière d'œuvre pour lui donner sa valeur ajoutée (outils de coupe, pompes, têtes de soudure, etc.)

➤ **Les actionneurs :**

Éléments chargés de convertir l'énergie afin de l'adapter au besoin de la partie opérative, cette énergie étant ensuite consommée par les effecteurs (moteur, vérin, électro-aimant, résistance de chauffage, etc.)

➤ **Les prés-actionneurs :**

Éléments chargés :

- D'adapter le faible niveau énergétique disponible en sortie de la P.C au besoin de la P.O
- Le distribuer ou de moduler l'énergie délivrée aux actionneurs (contacteur, distributeur, variateur de vitesse...)

1.1. Les capteurs

Les capteurs sont des composants de la chaîne d'acquisition dans une chaîne fonctionnelle. Les capteurs prélèvent une information sur le comportement de la partie opérative et la transforment en une information exploitable par la partie commande. Une information est une grandeur abstraite qui précise un événement particulier parmi un ensemble d'événements possibles. Pour pouvoir être traitée, cette information sera portée par un support physique (énergie), on parlera alors de signal.

Les signaux sont généralement de nature électrique ou pneumatique.

Dans les systèmes automatisés séquentiels la partie commande traite des variables logiques ou numériques. L'information délivré par un capteur pourra être logique, numérique, analogique.

On peut caractériser les capteurs selon deux critères :

- En fonction de la grandeur mesurée, on parle alors de capteur de position, de température, de vitesse, de force, de pression, etc.
- En fonction du caractère de l'information délivré, on parle alors de capteurs logiques appelés aussi capteurs tout ou rien (TOR), de capteurs analogiques ou numériques.

⇒ Choix de capteurs :

Dans notre projet on a besoin de capteur :

- 1- Fin de course de vérin.
- 2- Présence des bacs : on régle la dimension et la location de capteur pour présence d'un bac.

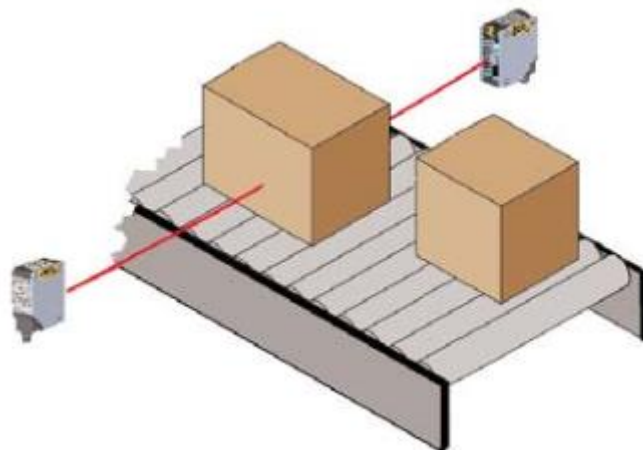
Le choix de capteur dépend essentiellement des dimensions, de la nature de matériau et la distance de l'objet.

1.1.1. Capteur cellule photoélectrique:

Un détecteur photoélectrique, que l'on appelle également détecteur optoélectronique ou plus communément cellule photoélectrique, se compose généralement des éléments suivants :

- a) un photoémetteur, qui convertit un signal électrique modulé en impulsions d'énergie lumineuse ;
- b) un système optique, qui dirige le faisceau lumineux émis ;
- c) un photorécepteur, qui convertit l'énergie lumineuse reçue en signal électrique ;
- d) un démodulateur-amplificateur, qui extrait et amplifie la partie de signal effectivement due à l'émetteur de lumière modulée ;
- e) un comparateur, qui effectue une comparaison entre le signal reçu et un seuil de commutation ;
- f) une sortie de puissance, à transistors ou à relais, qui commande un actionneur ou directement la charge.

Le détecteur optoélectronique est placée à l'extrémité des rails pour la détection de la présence des bacs.



On choisit - du catalogue du fournisseur « ifm » - une cellule avec les caractéristiques :

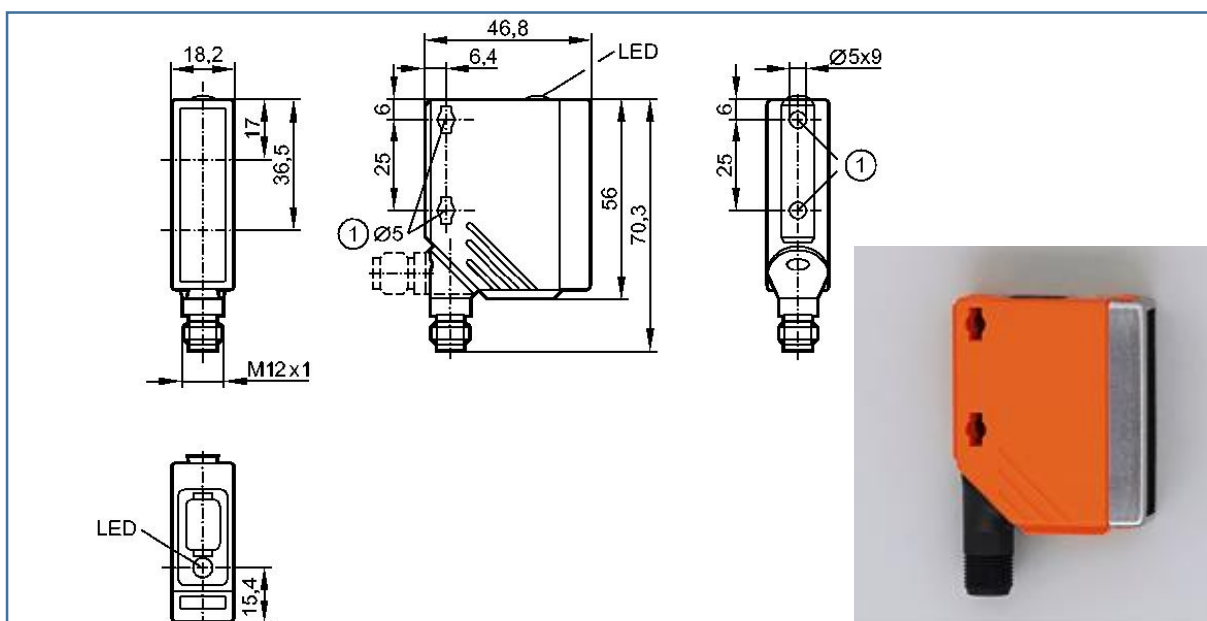


Figure 39: Capteur cellule photoélectrique

Ainsi un réflecteur « nid d'abeille » avec les caractéristiques suivantes :

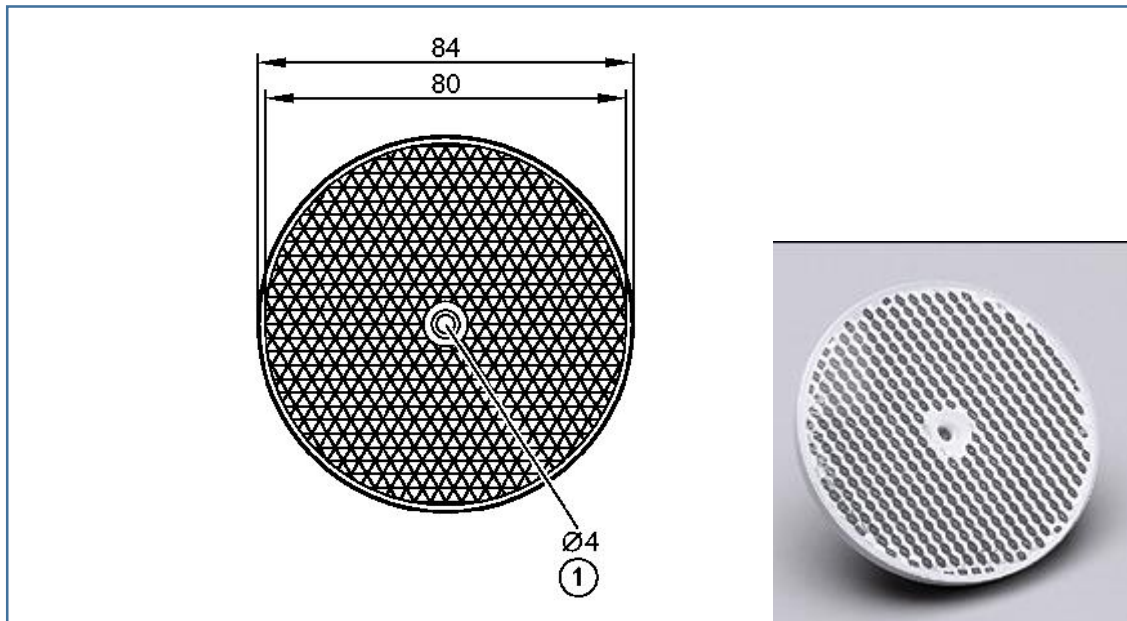
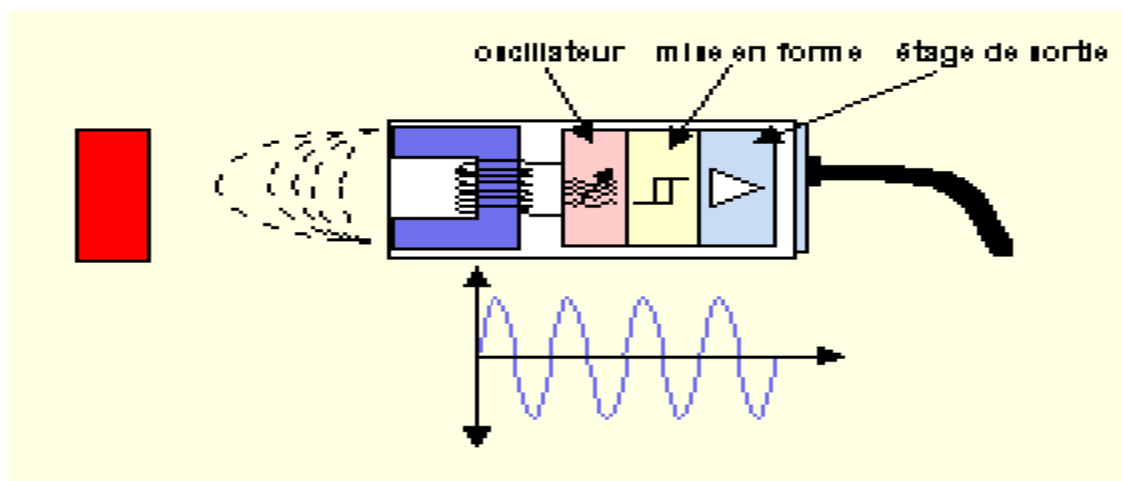


Figure 40: Réflecteur nid d'abeille

1.1.2. Détecteur inductif :

Il se compose d'un oscillateur dont les bobinages constituent la face sensible. A l'avant de celle-ci est créé un champ magnétique alternatif ayant une fréquence de 100 à 600 KHz selon les modèles.

Lorsqu'un objet métallique pénètre dans ce champ, il est le siège de courants induits circulaires qui se développent à sa périphérie. Ces courants constituent une surcharge pour le système oscillateur et entraînent de ce fait une réduction de l'amplitude des oscillations au fur et à mesure de l'approche de l'objet métallique, jusqu'à blocage complet.



On choisit - du catalogue du fournisseur « ifm » - un détecteur avec les caractéristiques :

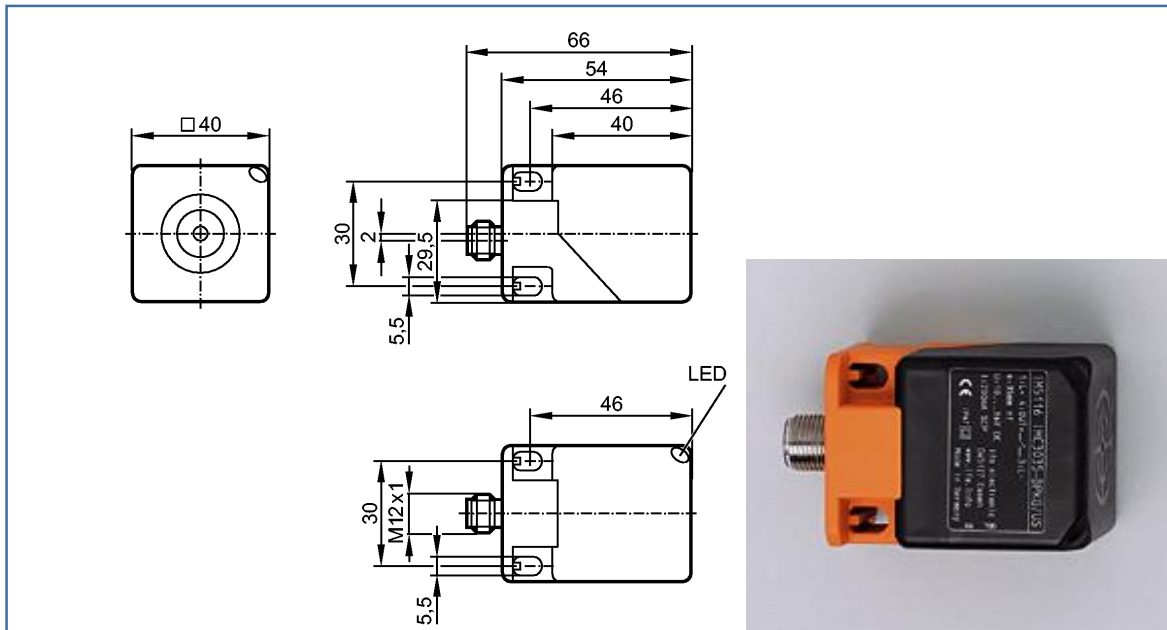


Figure 41: Détecteur inductif

2. Choix du l'automate programmable industriel :

2.1. Pourquoi ET 200 ?

- Simplicité de montage
- Multifonctionnalité due à l'étendue de la gamme de modules : entrées/sorties simples, technique de sécurité, départs-moteurs, convertisseurs de fréquence et systèmes d'identification.
- Disponibilité élevée grâce au débroschage/embroschage à chaud (hot swapping) et au pré câblage.
- Conception modulaire à boîtier particulièrement compact.
- Diagnostic étendu.

2.2. SIMATIC ET 200pro :

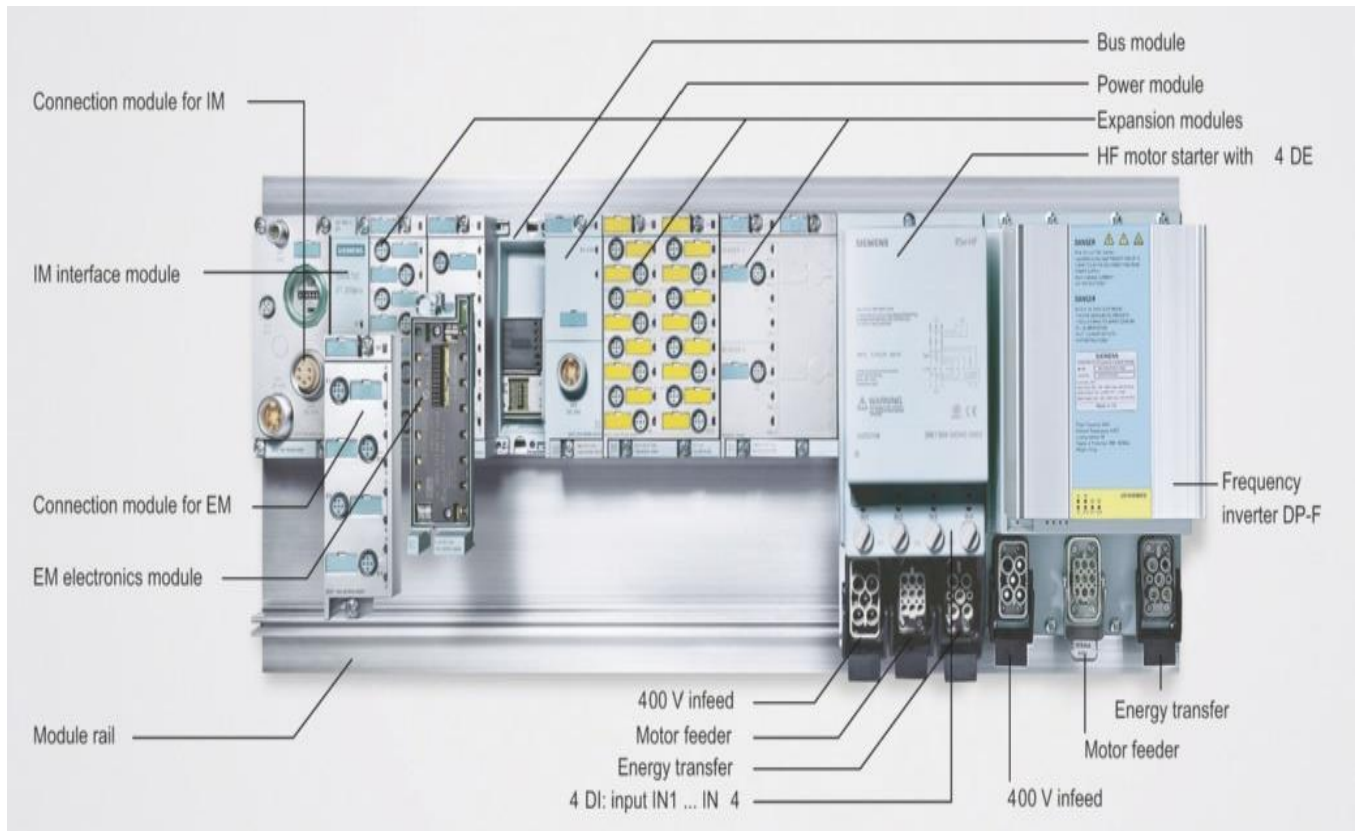
SIMATIC ET 200pro est une station de périphérie IP65/66/67 particulièrement robuste et puissante.

Elle ne requiert pas d'armoire et peut être montée directement sur la machine. Sa conception modulaire offre la souplesse requise pour la réalisation rapide de solutions d'automatisation décentralisées personnalisées.

La station ET 200pro peut être connectée à des bus de terrain éprouvés tels que PROFIBUS ou à PROFINET. La communication peut s'effectuer aussi bien grâce à des solutions câblées qu'au moyen d'Industriel Wireless LAN.

La station ET 200pro permet un diagnostic détaillé pour réduire les temps d'arrêt de notre installation.

- Sur les modules standard, on trouve déjà des fonctions de diagnostic pour détecter le court-circuit sur l'alimentation des capteurs et sur les sorties.
- Les modules high feature offrent des fonctions de diagnostic encore plus poussées pour le court-circuit et les ruptures de fil au niveau des voies. Et six voies d'entrées TOR peuvent être utilisées pour des alarmes de processus.
- Les messages de diagnostic sont transmis en clair à l'automate de niveau supérieur via PROFIBUS ou PROFINET.



2.2.1. Module d'alimentation :

Le module d'alimentation transforme les tensions nominales triphasées de 380 à 480 V en tension continue régulée et assure l'alimentation de la périphérie avec un courant pouvant aller jusqu'à 8 A. De cette façon, ET 200pro peut tout simplement être raccordé au réseau triphasé courant, sans qu'il soit nécessaire d'installer une alimentation 24 V.



Figure 43: Module d'alimentation ET 200pro pour 380 à 480 V

L'alimentation régulée 24 V approvisionne les modules de connexion pour l'alimentation de l'électronique/des capteurs (1L+) et la tension de charge (2L+). Le câble d'alimentation 24 V 4 points est raccordé au module d'alimentation pour l'alimentation d'un deuxième groupe de potentiel (2L+).

Le bloc d'alimentation sans interruption SITOP UPS500P peut venir compléter le bloc d'alimentation pour pallier les coupures du réseau.

Le module d'alimentation sans interruption 24 V/7 A conçu sur la base d'un condensateur est également exécuté en IP65 et admet des températures environnantes pouvant atteindre +55 °C.

| Module d'alimentation | |
|---------------------------------------|--|
| Tension d'entrée | triphasé, 380 ... 480 V CA (340 ... 550 V) |
| Fréquence | 50/60 Hz (45 ... 66 Hz) |
| Tension de sortie | 24 V CC |
| Courant de sortie | 8 A |
| Protection contre les courts-circuits | Redémarrage électronique automatique |
| Dimensions de montage L x H x P (mm) | 310 x 135,5 x 90 |
| N° de réf. générique | 6ES7 148-4PC. |

2.2.2. Modules électroniques :

Il existe des modules électroniques TOR à 4 et 8 voies

Pour 24 V et des modules électroniques analogiques à 4 voies pour tension, courant et sonde thermométrique à résistance.



Figure 44: Modules électroniques TOR 8 DI et 4 DO

2.2.3. Départs-moteurs :

Les départs-moteurs intelligents ET 200pro démarrent et protègent les moteurs et les consommateurs jusqu'à 5,5 W.

Le départ-moteur électromécanique utilise des contacteurs conventionnels et est disponible en version démarreur direct ou démarreur-inverseur avec commande de freinage 400V en option.

Le départ-moteur électronique est équipé de semi-conducteurs et est donc particulièrement approprié aux applications avec fréquence de commutation élevée.



Figure 45: SIMATIC ET 200pro avec départ moteur Electromécanique/électronique

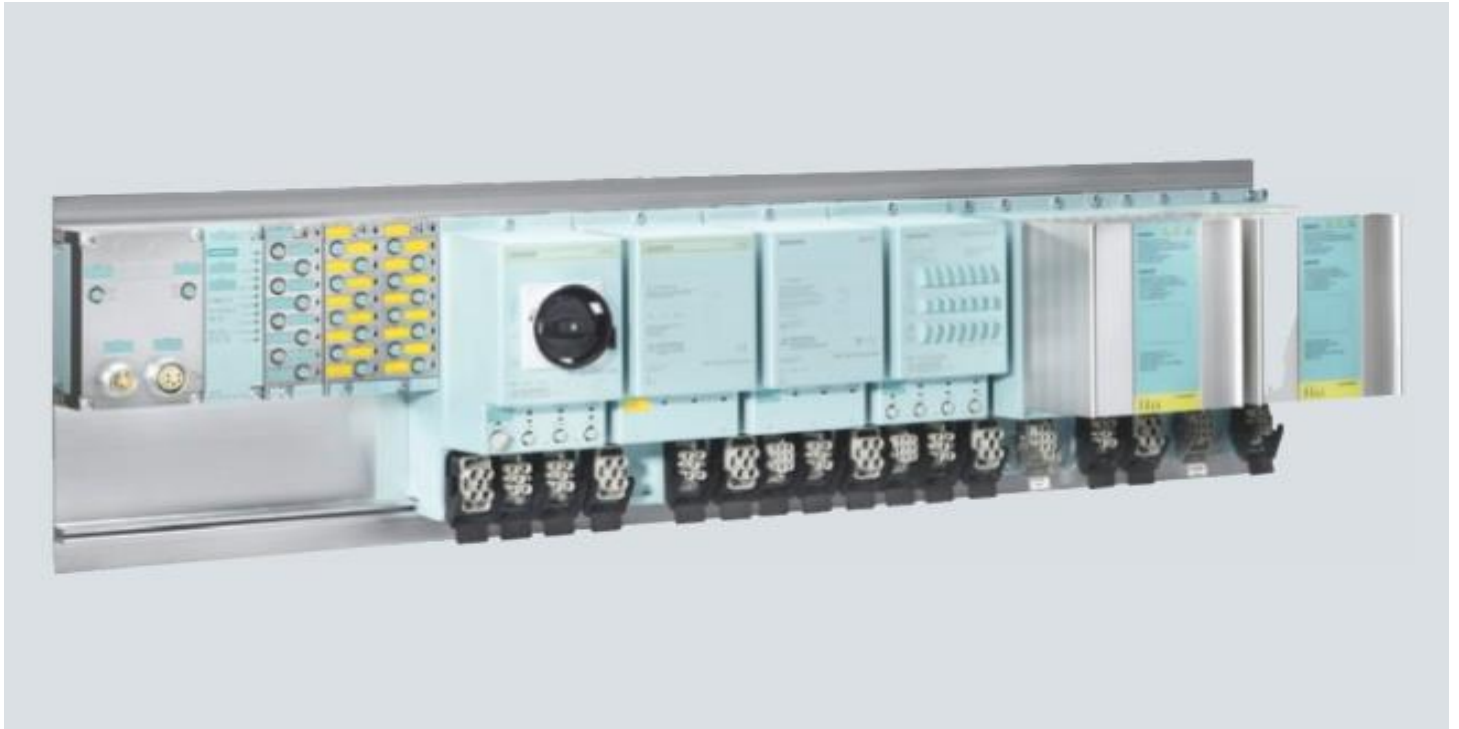


Figure 46: Station ET 200pro avec variateurs et départs-moteurs

Conclusion :

Donc après une étude claire de la partie d'automatisation de notre convoyeur, on va essayer dans le chapitre suivant de faire une étude des gains.

CHAPITRE 6

Etude des gains

- 1. Etude des coûts du convoyeur Zone PO4 :**
- 2. Estimation des gains chiffrables après
L'implantation**

Introduction :

Dans ce chapitre on va faire un chiffrage du matériels (mécanique, motoréducteur, automatique et électrique) notre projet, ensuite on va montrer les gains du ce projet pour l'usine Renault-Nissan.

1. Etude des coûts du convoyeur Zone PO4 :

Dans cette partie, on va déterminer l'apport du projet d'installation du convoyeur à chaîne d'accumulation.

Dans un premier temps, on va estimer le coût d'investissement et celui de la fourniture des consommables.

Par la suite, on va chiffrer les gains en espace, ainsi le gain apporté par le nouveau mode d'approvisionnement en termes des distances parcourues et le temps consacré aux différentes tâches.

1.1. Description du besoin en matériels mécanique :

| Désignation | Caractéristique/Dimension (mm) | unités | Quantités | P.U (MAD) | P.T (MAD) |
|---|---|---------|-----------|-----------|-----------|
| Chaîne transporteuse à accumulation | Chaîne de base 311N à galets centraux Ø22 en plastique | m | 300 | 450 | 135000 |
| Pignon | Pignon correspondant à la chaîne de base 10B-3/311N, Alésage Ø30 avec rainure de clavette | PCE | 45 | 400 | 18000 |
| Accouplement | Accouplement rigide en acier inox Diamètre intérieurs d= 30mm | PCE | 2 | 300 | 600 |
| Palier tendeur auto-aligneur étanche | Palier en Fonte Série UCT 206/Ø30 | PCE | 12 | 250 | 3000 |
| Palier auto-aligneur valox avec roulement acier | Palier UCFLV-206/ Ø30 | PCE | 12 | 300 | 3600 |
| Rail à galet galvanisé | Diamètre des galets Ø35 | Br (4m) | 45 | 108 | 4860 |
| Guide de décente latéral | guide composite Gris | Br (4m) | 45 | 30 | 1350 |
| Fer rond | Ø25 | Br | 2 | 250 | 500 |
| Fer rond | Ø35 | Br | 2 | 397 | 794 |
| Tube carré | 50*50*2 | Br | 45 | 175 | 7875 |
| Tube carré | 40*40*2 | Br | 60 | 125 | 7500 |
| Fer plat | 140*10 | Br | 44 | 550 | 24200 |
| Fer plat | 120*6 | Br | 10 | 340 | 3400 |
| Tôle noir | 2000*1000*3 | F | 5 | 420 | 2100 |
| Chevilles femelle HKD-S | M6*25 | PCE | 100 | 0,62 | 62 |
| Chevilles femelle HKD-S | M12*40 | PCE | 400 | 2,3 | 920 |

| | | | | | |
|------------------------|----------------|---------|-----|---------------------|---------------|
| Vis | M6*25 | PCE | 100 | 0,32 | 32 |
| Vis | M12*40 | PCE | 400 | 1,92 | 768 |
| Vis | M10*20 | PCE | 400 | 1,5 | 600 |
| Tige fileté | M12 | m | 15 | 18 | 270 |
| Rondelle | D12 | PCE | 400 | 0,18 | 72 |
| Rondelle | D10 | PCE | 400 | 0,15 | 60 |
| Ecrou | M12 | PCE | 500 | 0,46 | 230 |
| Peinture Grise | Gris métallisé | kg | 80 | 60 | 4800 |
| Peinture antirouille | Rouge | kg | 60 | 40 | 2400 |
| déliant | | L | 30 | 50 | 1500 |
| Disque de tronçonneuse | 230*3.2*22.23 | PAQUET | 10 | 480 | 4800 |
| Électrode enrobé | Ø3.15 | PAQUET | 10 | 186 | 1860 |
| Ecrou | M10 | PCE | 400 | 0,3 | 120 |
| Er talon plat | 80*20 | m | 210 | 145 | 30450 |
| Er talon noir | Ø50 | Br (4m) | 4 | 288 | 1152 |
| | | | | TOTALE (MAD) | 262875 |

Tableau 10: Besoin en matériels mécanique

1.2. Description du notre motoréducteur :

| | |
|--|-------------------------------------|
| Motoréducteur à couple conique KA47/T DRS71S4 | Prix : 9 606,29 DH |
| Vitesse [tr/min] | 1380 / 15 |
| Rapport de réduc. total [I] | 90,86 / infini |
| Couple max [Nm] | 400 |
| Couple de sortie [Nm] | 235 |
| Facteur d'utilisation SEW FB | 1,70 |
| Position de montage IM | M1B |
| Pos. b.à.b. [°] / entrée câbles | 0 / pos. Normal |
| Lubrifiant / qté [l] | CLP 220 Huile Min. / 0,80 |
| Couche de peinture | Peinture type RAL 7031 (gris bleu) |
| Arbre creux | 30mm |
| Type d'exécution | à arbre creux |
| Exéc. spéc. générale | Bras de couple + Pièces de fixation |
| Réf. documentation A | 20200552 |

| | |
|--------------------------------|-------------------------|
| Coupe pièces | 382541795 |
| Puissance moteur [kW] | 0,37 |
| Fréquence moteur [Hz] | 50 |
| Cond. de service S1-S10 | S1 |
| Tens.mot. [V] / mode branchem. | 230/400 triangle/étoile |
| Courant nominal [A] | 1,98 / 1,14 |
| cos phi | 0,70 |

Tableau 11: Prix du motoréducteur

1.3. Description du besoin en matériels pneumatique :

| Désignation | Fabricant | Référence | Quantité | unité | P.U (MAD) | P.T (MAD) |
|------------------------------------|-----------|---------------------------|----------|-------|------------------|--------------|
| VÉRIN NORMALISÉ | FESTO | DSBC-40-1000-D3-PPSA-N3 | 2 | Pièce | 2880 | 5760 |
| VÉRIN NORMALISÉ | FESTO | DSBC-40-100-D3-PPSA-N3 | 2 | Pièce | 980 | 1960 |
| VÉRIN NORMALISÉ | FESTO | DSBC-32-200-D3-PPSA-N3 | 2 | Pièce | 2500 | 5000 |
| CAPTEUR DE PROX M12 | FESTO | SMT-8M-A-PS-24V-E-0.3-M12 | 8 | Pièce | 420 | 3360 |
| SILENCIEUX D'ECHAPEMENT | FESTO | UC-1/4 | 8 | Pièce | 66 | 528 |
| RACCORD DROIT R1/4-8 | FESTO | QS-1/4-8 | 10 | Pièce | 28 | 280 |
| DISTRIBUTEUR BLOK | FESTO | MFH-5/3G-1/4-B | 4 | Pièce | 3186 | 12744 |
| TUYAU PLASTIQUE | FESTO | PUN-8x1,25-GE | 200 | mètre | 23 | 4600 |
| LIMIT.DÉBIT UNI GRLA-1/4-QS-8-RS-B | FESTO | GRLA-1/4-QS-8-RS-B | 6 | Pièce | 245 | 1470 |
| ELECTRODISTRIBU JMFH-5-1/4-B | FESTO | JMFH-5-1/4-B | 4 | Pièce | 2531 | 10124 |
| BOBINE MSFG-24/42-50/60 | FESTO | MSFG-24/42-50/60 | 8 | Pièce | 188 | 1504 |
| RACCORD COUDÉ QSL-1/4-8 | FESTO | QSL-1/4-8 | 10 | Pièce | 42 | 420 |
| | | | | | P.T (MAD) | 47750 |

Tableau 12: Besoin en matériels pneumatique

1.4. Description du cout total du convoyeur :

En faisant la somme de toutes les besoins en matériels du notre convoyeur PO4, on obtient l'estimation du coût total d'investissement du convoyeur :

| Matériels | PRIX (MAD) |
|-------------------------------------|---------------|
| Mécanique | 160200 |
| Métallique | 102675 |
| Pneumatique | 47750 |
| Les motoréducteurs à couple conique | 23141 |
| Électriques | 57377 |
| SEIMENS | 23189 |
| IFM (Capteur et accessoires) | 145878 |
| P.T (MAD) | 560210 |

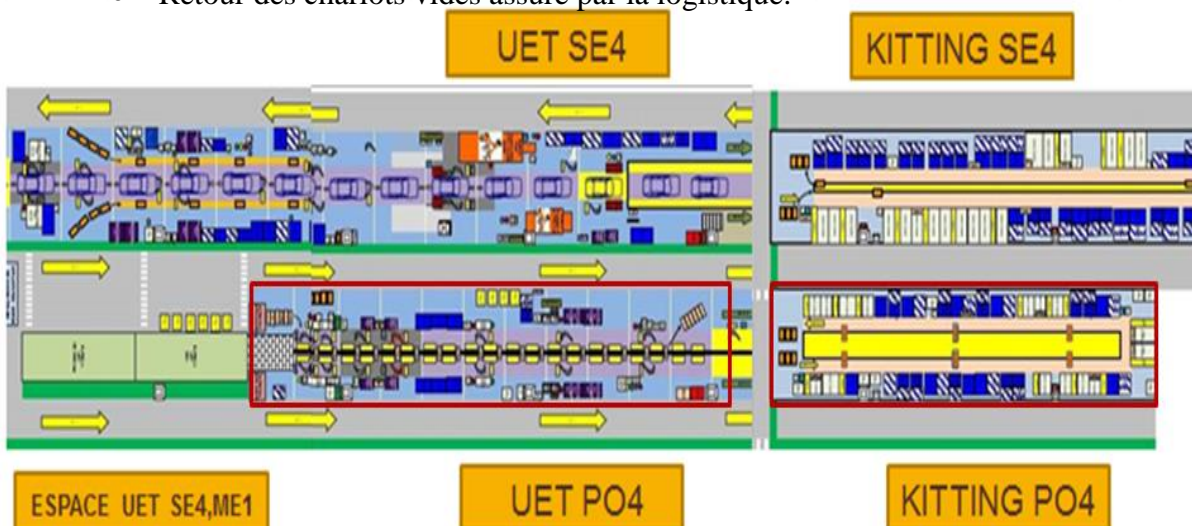
Tableau 13: Cout total du convoyeur

2. Estimation des gains chiffrables après implantation

Dans un premier temps, on va estimer la superficie gagnée après mise en œuvre du projet. Par la suite, nous allons chiffrer les gains en temps et en distance par une *analyse de déroulement* du processus de transport et de stockage des sources.

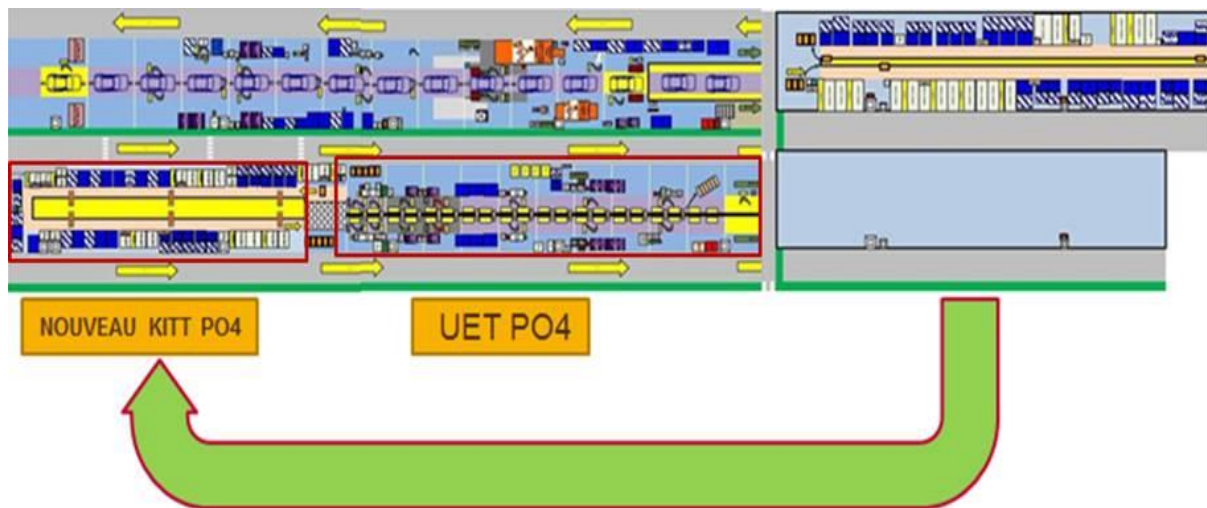
Etat Avant :

- Zone Kitting (zone de collectage pièces à monter sur portes) loin des postes de montage.
- Livraison des pièces sur chariots à roues par un cariste logistique.
- Retour des chariots vides assuré par la logistique.



Etat souhaité :

- Zone Kitting déplacée en amont des postes de travail.
- Intégration des chariots en chaîne directement par l'opérateur.
- Remplacements des chariots à roues par des bacs plastiques
- Retour des bacs plastiques vides assuré par le convoyeur à chaîne d'accumulation.
- Automatisation du retour bacs vides



1.1 Gain en espace

Cette nouvelle installation consiste à utiliser des bacs pour le transport des accessoires des portes véhicules au lieu d'utiliser des chariots mobiles. Cela permet de gagner en espace de bord de chaîne et résoudre d'une part, le problème de passage des piétons dans la zone logistique, vu que le bord tracé pour cela sera libre. D'autre part, cet espace va permettre une meilleure organisation des postes (facilité le déplacement des opérateurs). La superficie gagnée dans la zone PO4 est d'environ **433 m²** pour le projet.

1.2 Gain en main d'œuvre :

Ce projet nous permet de réduire la main d'œuvre 2 caristes (1 cariste/équipe), ainsi d'éviter l'utilisation du charlatte.

Ce tableau nous illustre l'apport des couts:

| | Gain par mois | Gain par an |
|--------------------------------------|---------------|---------------|
| Caristes (2 caristes) | 500 euro | 6000 euro |
| Charlatte | 1250 euro | 15 000 euro |
| //////////////////////////////////// | TOTALE | 21000 euro/an |

Tableau 14: Gain supplémentaire

Conclusion

Grace à une architecture simple et moins couteuse –par rapport au prix du fournisseur- , on a pu réaliser un système du convoyage des bacs bien automatisé ainsi qui respecte les normes des sécurités .

Conclusion

Ce stage au sein de Renault-Nissan m'a beaucoup apporté d'un point de vue technique aussi bien que personnel.

D'un point de vue technique, le stage m'a permis de mettre en avant mes compétences en génie mécanique . J'ai entre autre découvert les spécificités des capteurs et des systèmes associés. De plus, j'ai mis à profit mes compétences en CAO afin de bien définir mon projet.

Au niveau des difficultés techniques rencontrées, j'ai été amené à les résoudre en tenant compte de la difficulté technique, des coûts, et des délais.

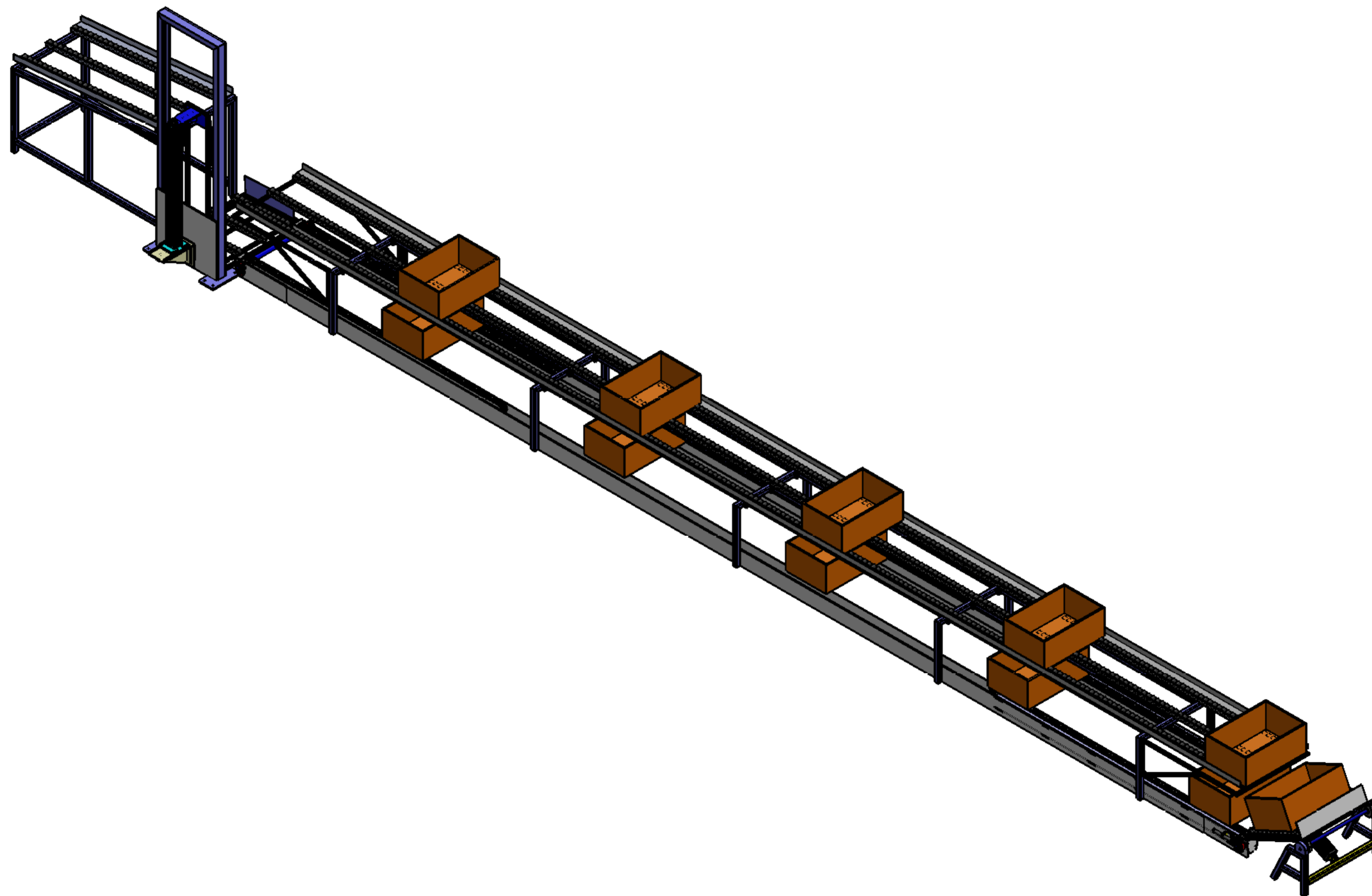
De surcroît, ce projet m'a aidé à faire évoluer mon autonomie et mes compétences puisque je n'avais aucune connaissance sur les spécificités des convoyeurs au début du stage.

D'un point de vue plus personnel, ce stage m'a permis, tout d'abord, d'évoluer dans une entreprise importante dans le domaine des automobiles. Une entreprise comme celle-ci comporte un avantage principal : la majorité des employés sont ingénieurs, cela permet de trouver rapidement des solutions en cas de problèmes.

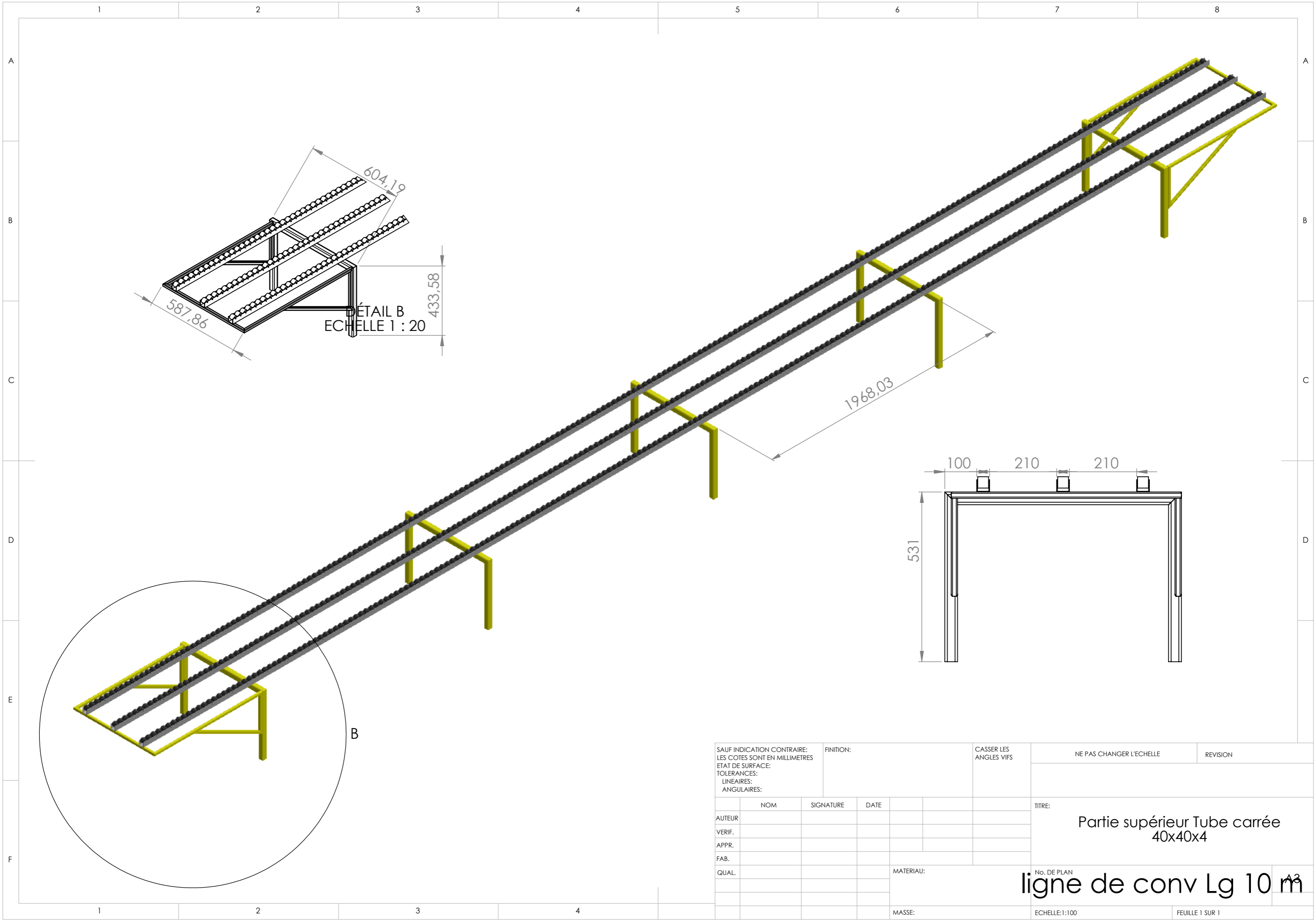
De plus j'ai eu le privilège d'évoluer au sein d'une équipe de travail sur un projet bien défini. J'ai pu acquérir des compétences sur la manière dont un projet se gérait.

Finalement, ce stage a été pour moi l'occasion de me rapprocher du monde de l'industrie qui est un monde très intéressant.

Les mises en plan du convoyeur

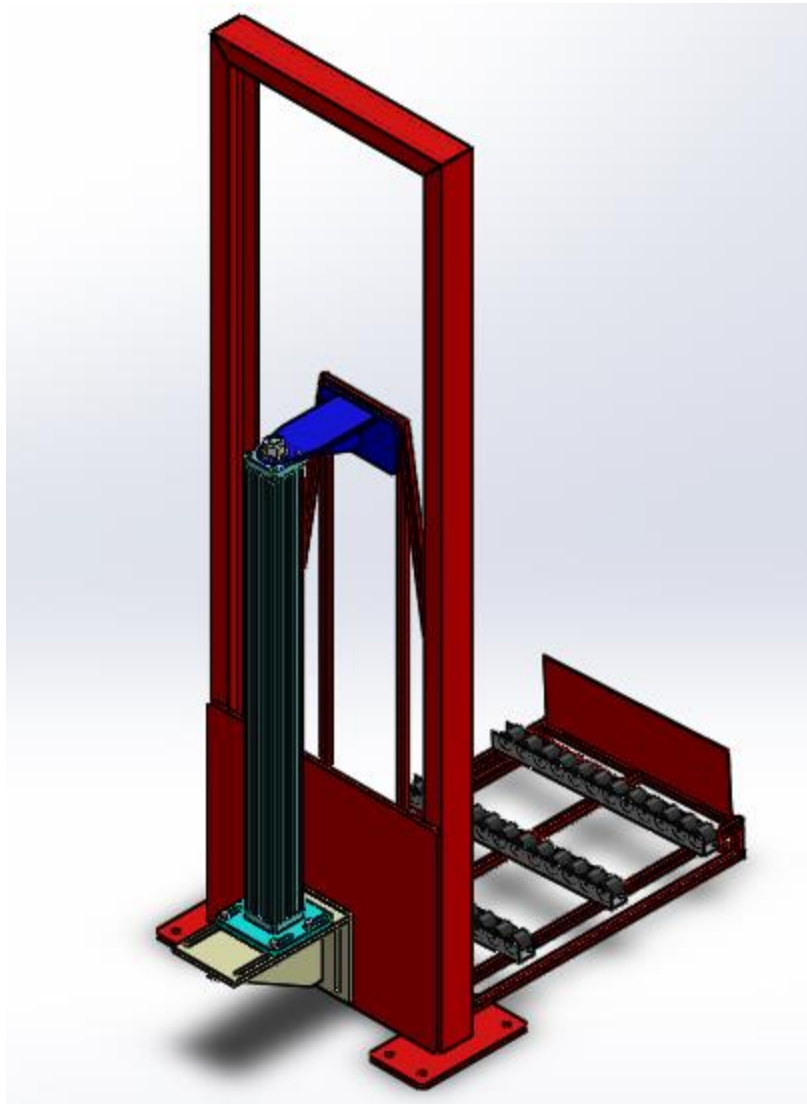


| | | | | | | | | | |
|---|------|-----------|------|-----------------------|--|--------------------------|--|-----------------------------|--|
| SAUF INDICATION CONTRAIRE: LES COTES SONT EN MILLIMETRES | | FINITION: | | CASSER LES ANGES VIFS | | NE PAS CHANGER L'ECHELLE | | REVISION | |
| ETAT DE SURFACE: | | | | | | | | | |
| TOLERANCES: | | | | | | | | | |
| LINEAIRES: | | | | | | | | | |
| ANGULAIRES: | | | | | | | | | |
| | NAME | SIGNATURE | DATE | | | | | TITRE: | |
| AUTEUR | | | | | | | | | |
| VERIF. | | | | | | | | | |
| APPR. | | | | | | | | | |
| FAB. | | | | | | | | | |
| QUAL. | | | | | | | | | |
| | | | | | | MATERIAU: | | No. DE PLAN | |
| | | | | | | | | Convoyeur a chaîne d'accumu | |
| | | | | | | MASSE: | | ECHELLE:1:50 | |
| | | | | | | | | FEUILLE 1 SUR 1 | |



| | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|--|------------------------|--|--------------------------|--|---|--|
| SAUF INDICATION CONTRAIRE: LES COTES SONT EN MILLIMETRES ETAT DE SURFACE: TOLERANCES: LINEAIRES: ANGULAIRES: | | FINITION: | | CASSER LES ANGLES VIFS | | NE PAS CHANGER L'ECHELLE | | REVISION | |
| AUTEUR | | SIGNATURE | | DATE | | TITRE: | | Partie supérieur Tube carrée 40x40x4 | |
| VERIF. | | | | | | No. DE PLAN | | A3 | |
| APPR. | | | | | | ligne de conv Lg 10 m | | | |
| FAB. | | | | | | MATERIAU: | | | |
| QUAL. | | | | | | MASSE: | | ECHELLE:1:100 | |
| | | | | | | | | FEUILLE 1 SUR 1 | |

Mise en plan de l'élevateur



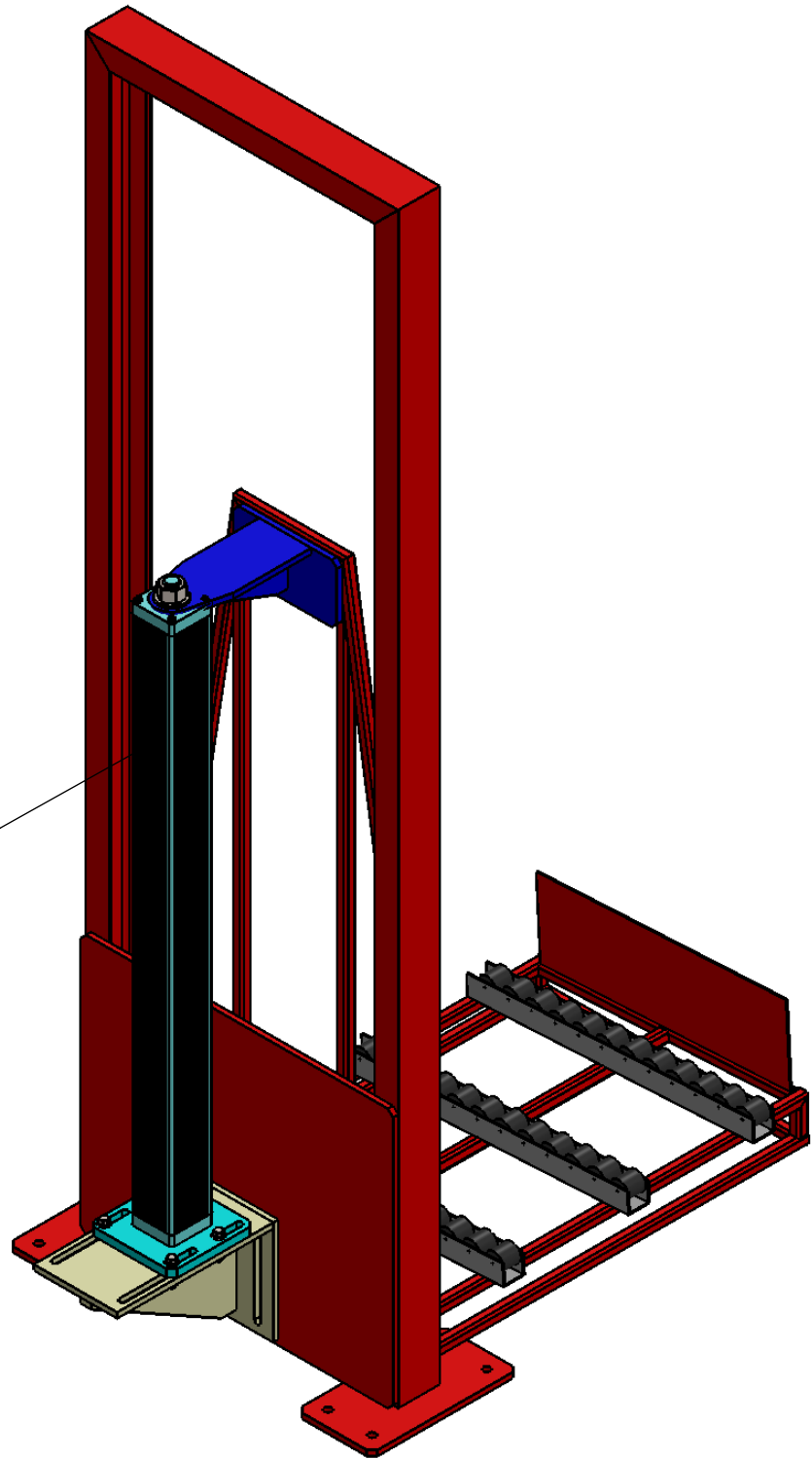
A

B

C

D

E



Vérin de course
1000 mm

SAUF INDICATION CONTRAIRE:
LES COTES SONT EN MILLIMETRES
ETAT DE SURFACE:
TOLERANCES:
LINEAIRES:
ANGULAIRES:

FINITION:

CASSER LES
ANGLES VIFS

NE PAS CHANGER L'ECHELLE

REVISION

| | NOM | SIGNATURE | DATE | | |
|--------|-----|-----------|------|-----------|--|
| AUTEUR | | | | | |
| VERIF. | | | | | |
| APPR. | | | | | |
| F FAB. | | | | | |
| QUAL. | | | | MATERIAU: | |
| | | | | | |
| | | | | MASSE: | |

| | |
|---|-----------------|
| TITRE: Elevateur des bacs vides | |
| No. DE PLAN Ossature élv | A4 |
| ECHELLE:1:20 | FEUILLE 1 SUR 1 |

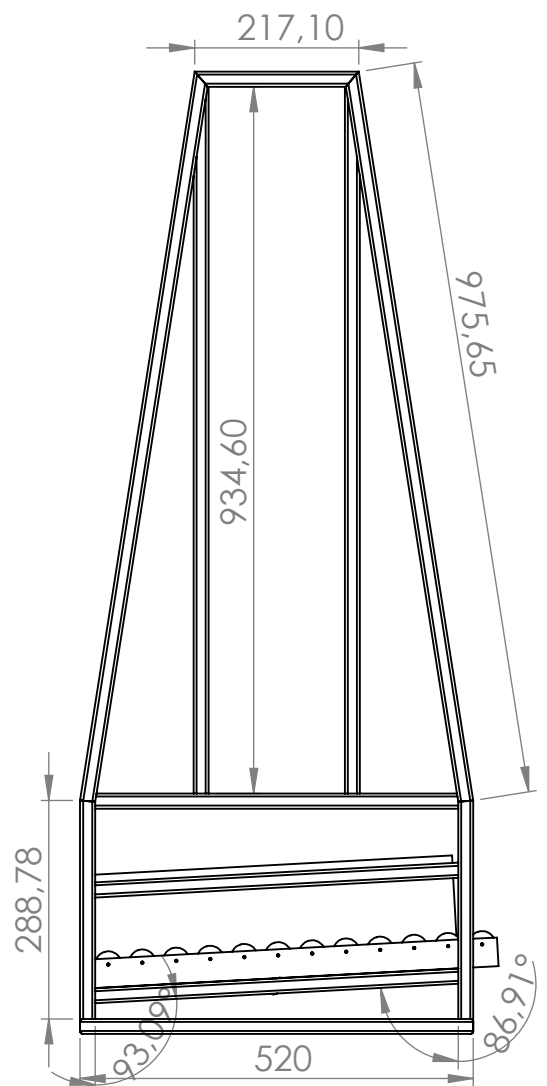
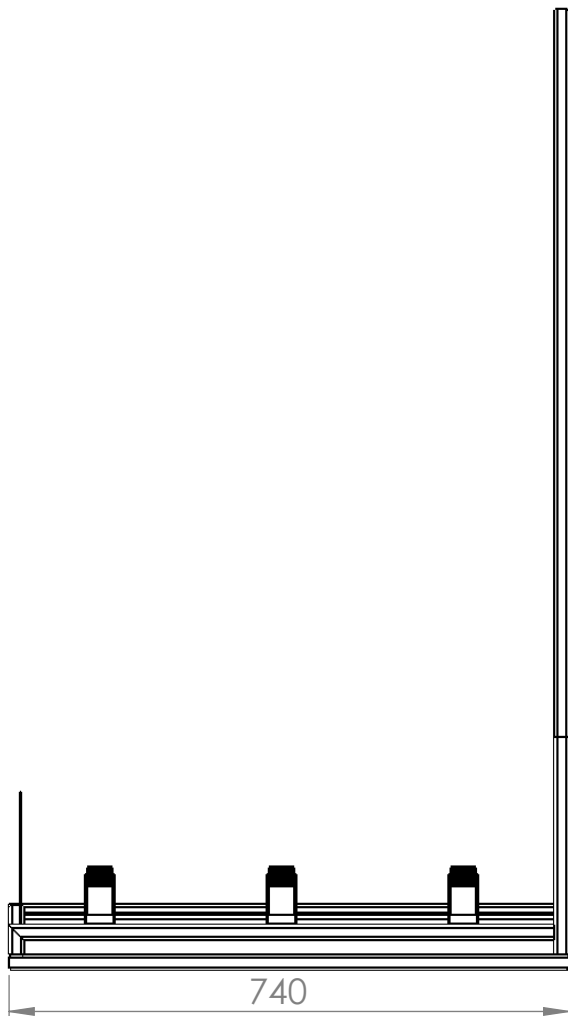
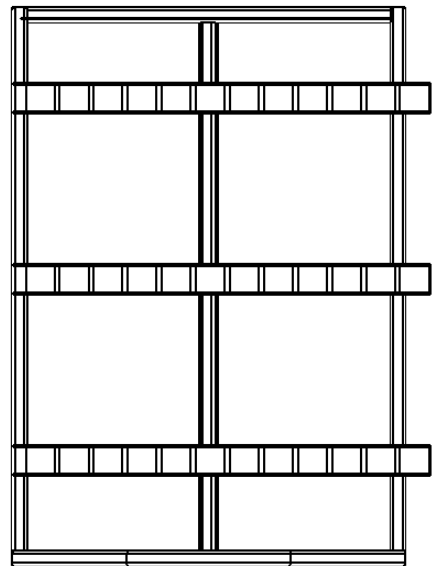
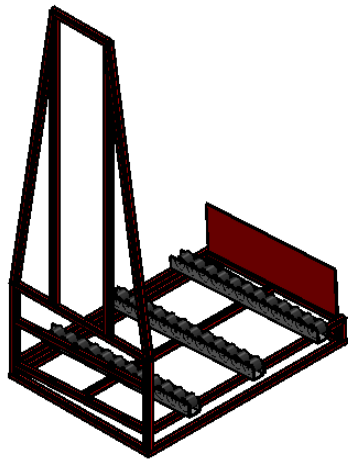
A

B

C

D

E



SAUF INDICATION CONTRAIRE:
LES COTES SONT EN MILLIMETRES
ETAT DE SURFACE:
TOLERANCES:
LINEAIRES:
ANGULAIRES:

FINITION:

CASSER LES ANGLES VIFS

NE PAS CHANGER L'ECHELLE

REVISION

| | NOM | SIGNATURE | DATE | | |
|--------|-----|-----------|------|-----------|--|
| AUTEUR | | | | | |
| VERIF. | | | | | |
| APPR. | | | | | |
| F FAB. | | | | | |
| QUAL. | | | | MATERIAU: | |
| | | | | | |
| | | | | MASSE: | |

| | | | |
|--------------|-----------------|----|--|
| TITRE: | | | |
| No. DE PLAN | Cadre | A4 | |
| ECHELLE:1:20 | FEUILLE 1 SUR 1 | | |

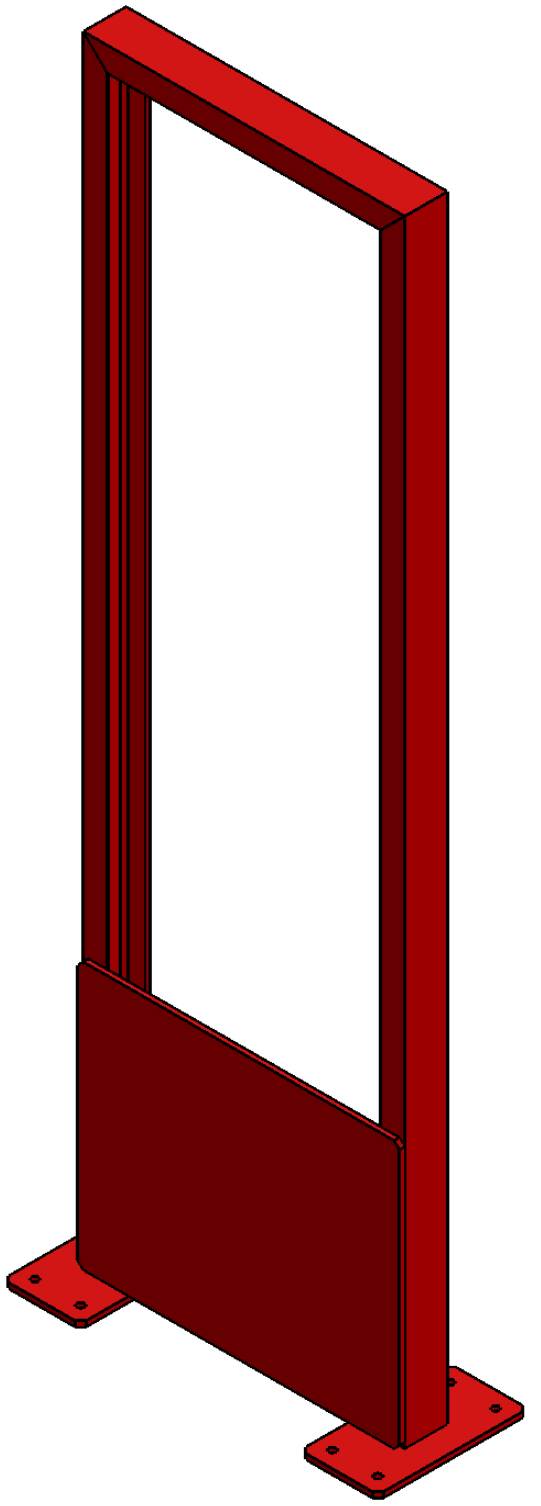
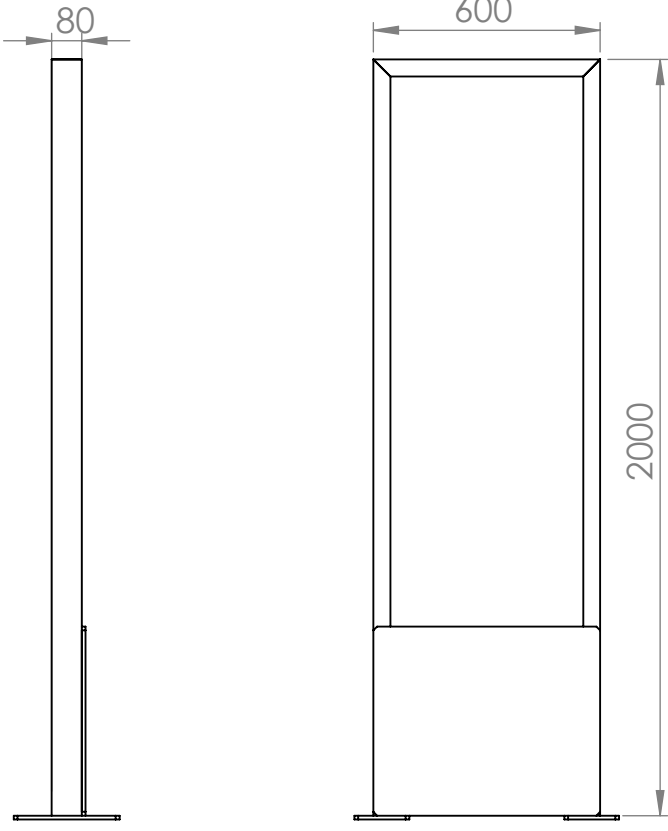
A

B

C

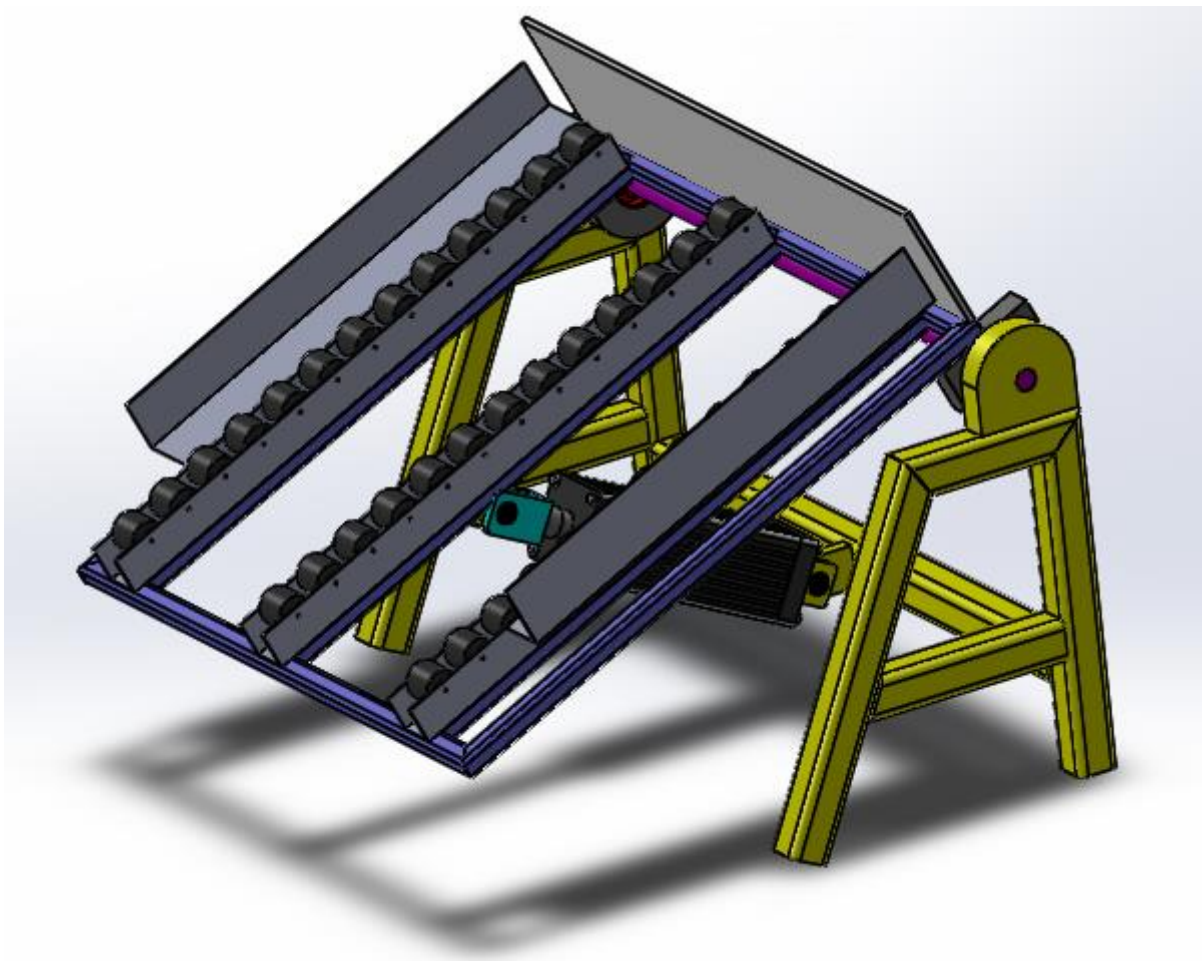
D

E



| | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|--|---------------------------|--|-----------------------------------|--|-----------------|--|
| SAUF INDICATION CONTRAIRE: LES COTES SONT EN MILLIMETRES ETAT DE SURFACE: TOLERANCES: LINEAIRES: ANGULAIRES: | | FINITION: | | CASSER LES ANGLES VIFS | | NE PAS CHANGER L'ECHELLE | | REVISION | |
| NOM | | SIGNATURE | | DATE | | TITRE: Profil en C80x8 | | | |
| AUTEUR | | | | | | No. DE PLAN Profil en c | | | |
| VERIF. | | | | | | | | | |
| APPR. | | | | | | | | | |
| FAB. | | | | | | | | | |
| QUAL. | | | | MATERIAU: | | Echelle:1:20 | | FEUILLE 1 SUR 1 | |
| | | | | | | MASSE: | | A4 | |

Mise en plan du système retour des bacs vides



A

B

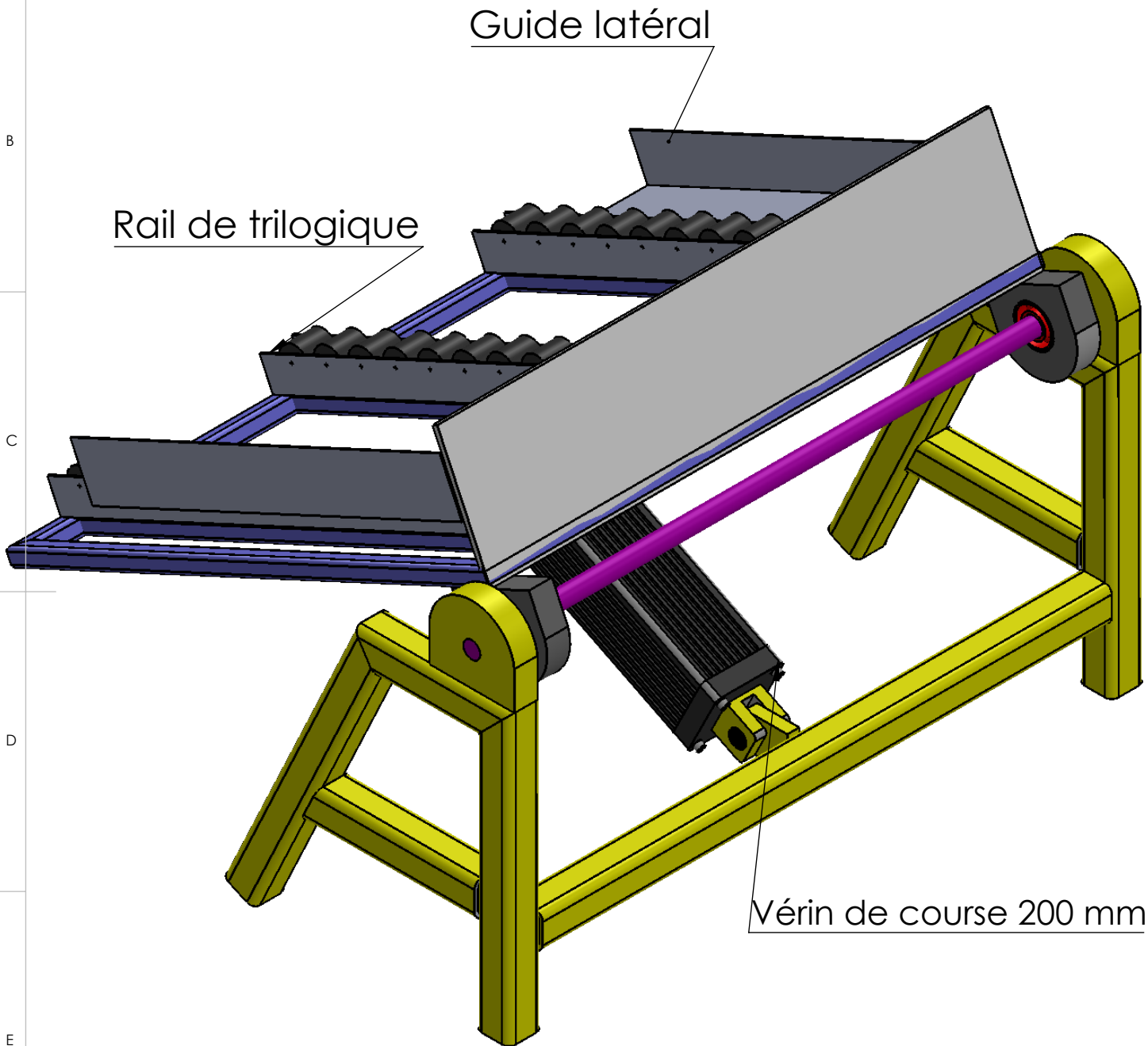
C

D

E

Guide latéral

Rail de trilogique



Vérin de course 200 mm

SAUF INDICATION CONTRAIRE:
 LES COTES SONT EN MILLIMETRES
 ETAT DE SURFACE:
 TOLERANCES:
 LINEAIRES:
 ANGULAIRES:

FINITION:

CASSER LES ANGLES VIFS

NE PAS CHANGER L'ECHELLE

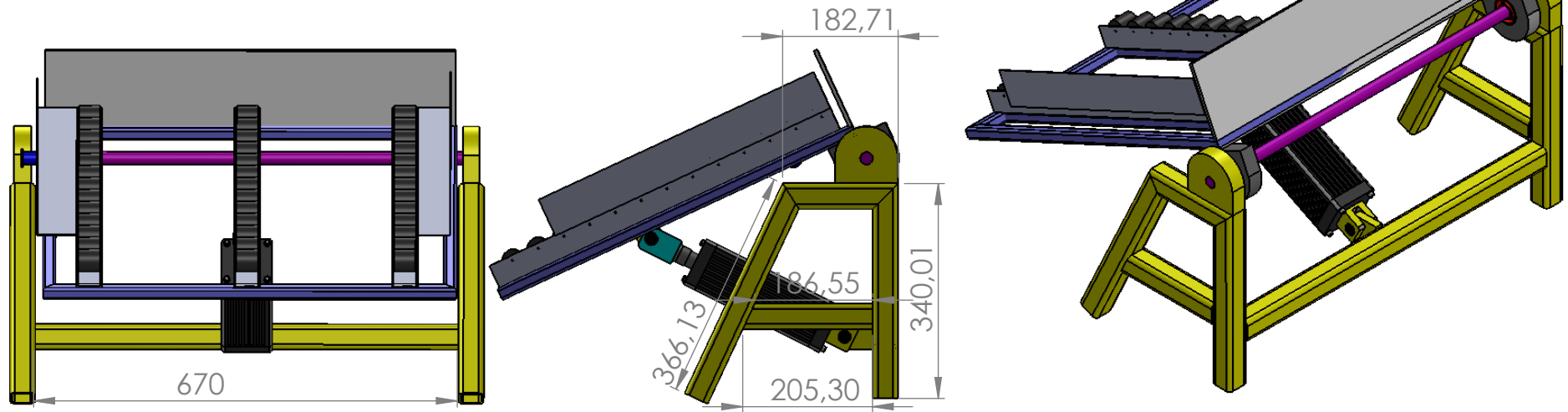
REVISION

| | NOM | SIGNATURE | DATE | | |
|--------|-----|-----------|------|-----------|--|
| AUTEUR | | | | | |
| VERIF. | | | | | |
| APPR. | | | | | |
| F FAB. | | | | | |
| QUAL. | | | | MATERIAU: | |
| | | | | | |
| | | | | MASSE: | |

TITRE:
Partie retour du convoyeur

No. DE PLAN
Assemblageco A4

ECHELLE:1:20 FEUILLE 1 SUR 1



SAUF INDICATION CONTRAIRE:
 LES COTES SONT EN MILLIMETRES
 ETAT DE SURFACE:
 TOLERANCES:
 LINEAIRES:
 ANGULAIRES:

FINITION:

CASSER LES
 ANGLES VIFS

NE PAS CHANGER L'ECHELLE

REVISION

| | NOM | SIGNATURE | DATE | |
|--------|-----|-----------|------|-----------|
| AUTEUR | | | | |
| VERIF. | | | | |
| APPR. | | | | |
| FAB. | | | | |
| QUAL. | | | | |
| | | | | MATERIAU: |
| | | | | |
| | | | | MASSE: |

TITRE:

Tube carré 40x40x4

No. DE PLAN

Assemblageco

A4

ECHELLE:1:20

FEUILLE 1 SUR 1

1

2

3

4

5

6

A

A

B

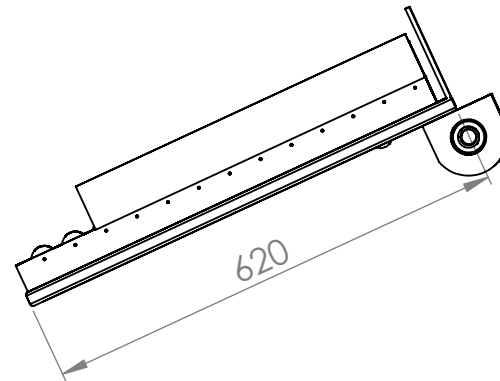
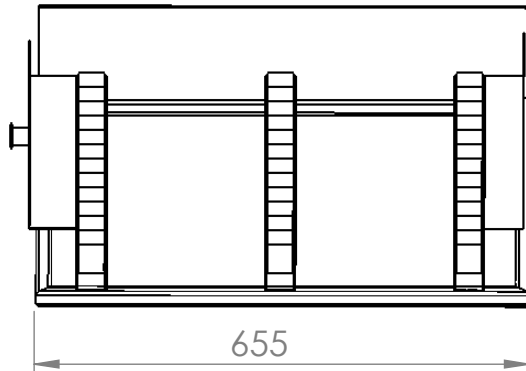
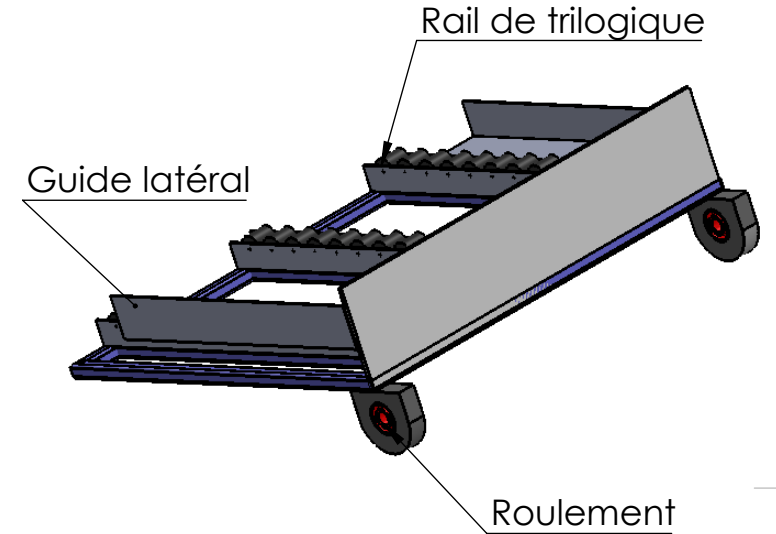
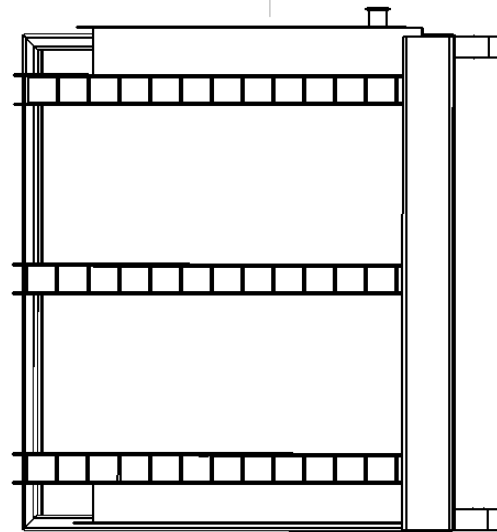
B

C

C

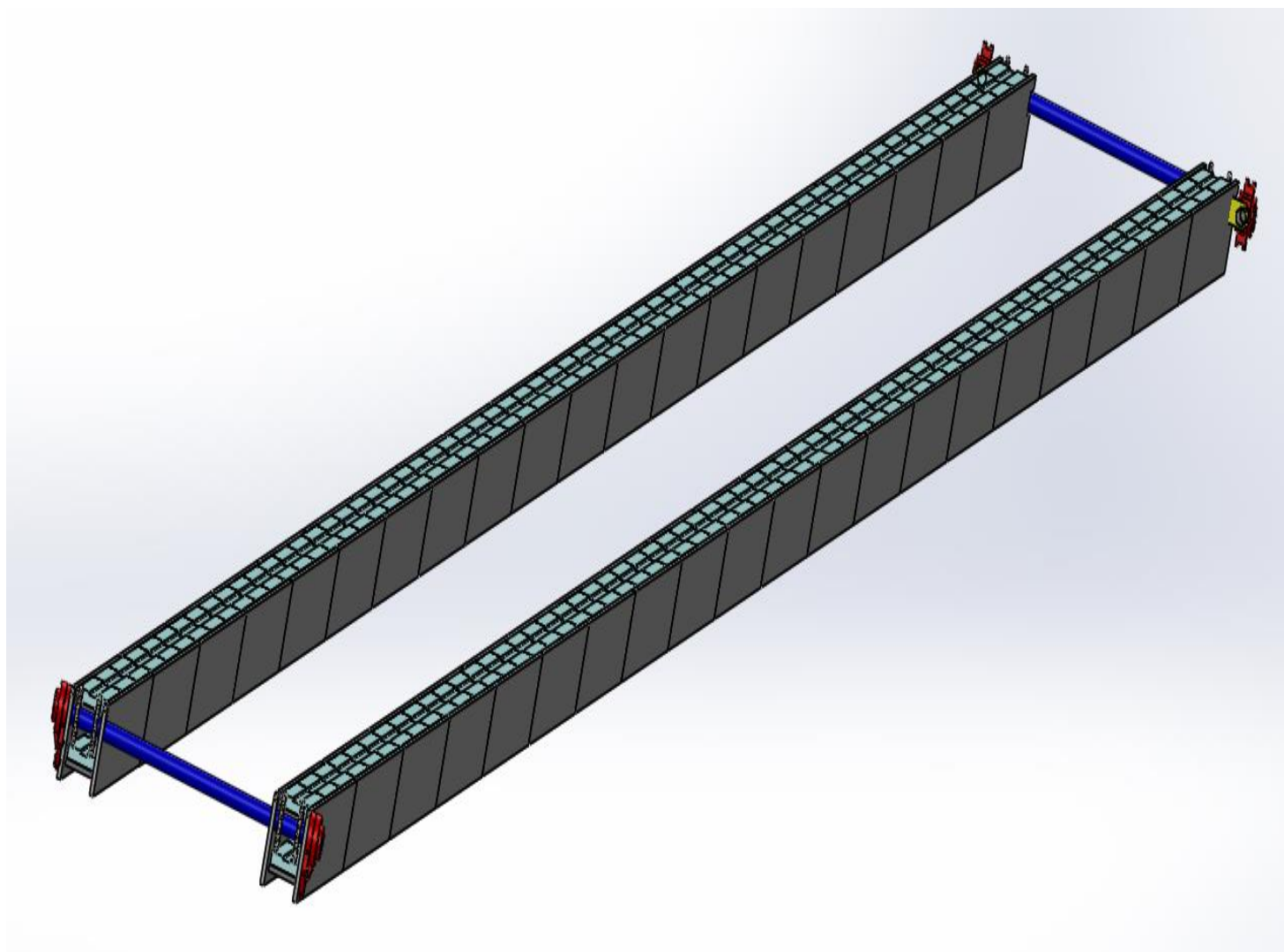
D

D



| | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|--|---------------------------|--|--------------------------|--|-----------------|--|
| SAUF INDICATION CONTRAIRE: LES COTES SONT EN MILLIMETRES ETAT DE SURFACE: TOLERANCES: LINEAIRES: ANGULAIRES: | | FINITION: | | CASSER LES ANGLES VIFS | | NE PAS CHANGER L'ECHELLE | | REVISION | |
| AUTEUR | | SIGNATURE | | DATE | | TITRE: | | | |
| VERIF. | | | | | | | | | |
| APPR. | | | | | | | | | |
| FAB. | | | | | | | | | |
| QUAL. | | | | | | MATERIAU: | | No. DE PLAN | |
| | | | | | | | | Assemblageco | |
| | | | | | | MASSE: | | A4 | |
| | | | | | | ECHELLE:1:20 | | FEUILLE 1 SUR 1 | |

Mise en plan de la partie inférieure du convoyeur



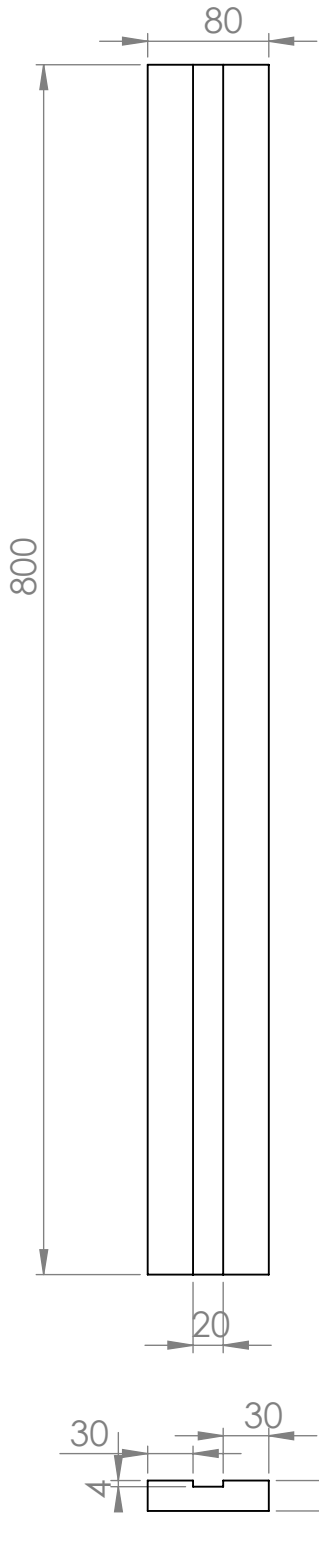
A

B

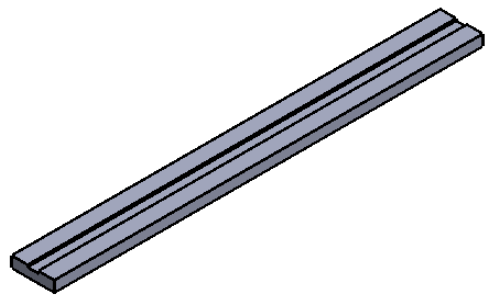
C

D

E



QTE = 252



| | | | | | | | | | |
|---|--|-----------|--|---------------------------|--|---------------------------------------|--|-----------------|--|
| SAUF INDICATION CONTRAIRE: LES COTES SONT EN MILLIMETRES ETAT DE SURFACE: TOLERANCES: LINEAIRES: ANGULAIRES: | | FINITION: | | CASSER LES ANGLES VIFS | | NE PAS CHANGER L'ECHELLE | | REVISION | |
| NOM | | SIGNATURE | | DATE | | TITRE: Ertalon plat 80 x 20 | | | |
| AUTEUR | | | | | | No. DE PLAN Ertalon plat | | | |
| VERIF. | | | | | | | | | |
| APPR. | | | | | | | | | |
| FAB. | | | | | | | | | |
| QUAL. | | | | MATERIAU: | | Echelle:1:10 | | FEUILLE 1 SUR 1 | |
| | | | | | | | | A4 | |
| | | | | MASSE: | | | | | |

A

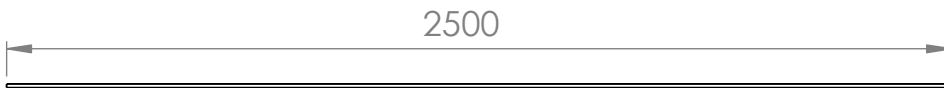
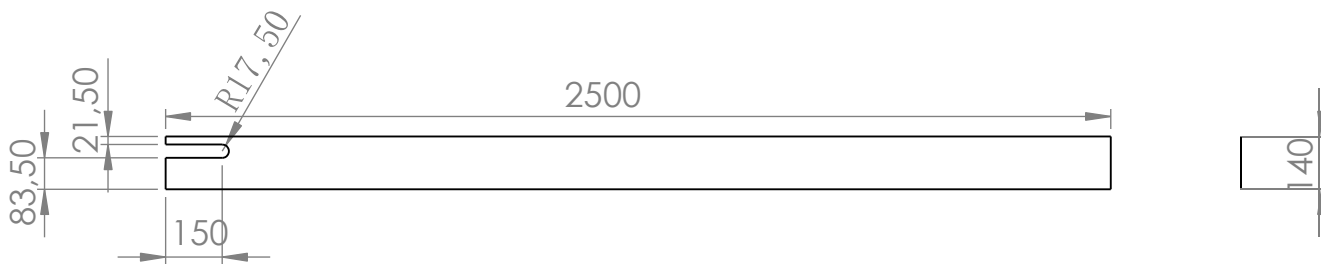
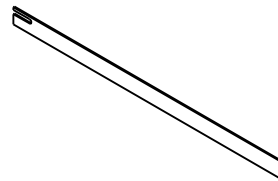
B

C

D

E

QTE = 20



SAUF INDICATION CONTRAIRE:
LES COTES SONT EN MILLIMETRES

FINITION:

CASSER LES
ANGLES VIFS

NE PAS CHANGER L'ECHELLE

REVISION

ETAT DE SURFACE:
TOLERANCES:
LINEAIRES:
ANGULAIRES:

NOM

SIGNATURE

DATE

TITRE:

AUTEUR

VERIF.

APPR.

Fer plat 140x10

FAB.

QUAL.

MATERIAU:

NO. DE PLAN

SUP PALIER TENDEUR^{A4}

ECHELLE:1:50

FEUILLE 1 SUR 1

MASSE:

F

A

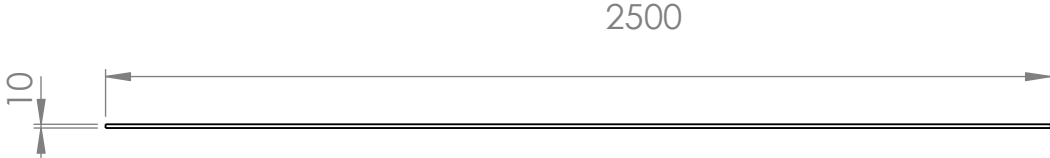
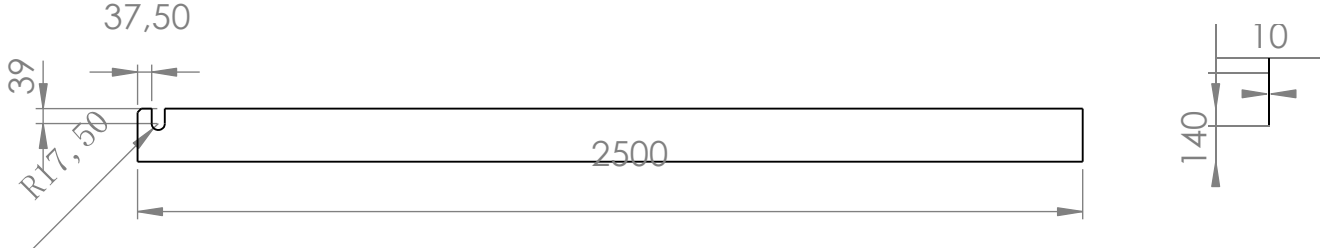
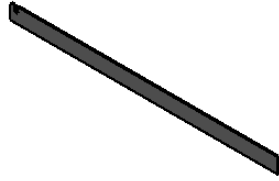
B

C

D

E

QTE = 20



SAUF INDICATION CONTRAIRE:
 LES COTES SONT EN MILLIMETRES
 ETAT DE SURFACE:

FINITION:

CASSER LES ANGES VIFS

NE PAS CHANGER L'ECHELLE

REVISION

TOLERANCES:
LINEAIRES:
ANGULAIRES:

| | NOM | SIGNATURE | DATE | | |
|--------|-----|-----------|------|-----------|--|
| AUTEUR | | | | | |
| VERIF. | | | | | |
| APPR. | | | | | |
| FAB. | | | | | |
| QUAL. | | | | MATERIALE | |
| | | | | | |
| | | | | MASSE: | |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | | | |
|--------------|--|------------------------|--|
| TITRE: | | Fer plat 140x10 | |
| | | | |
| No. DE PLAN | | Support palier | |
| | | | |
| ECHELLE:1:50 | | FEUILLE 1 SUR 1 | |
| | | | |

A4

A

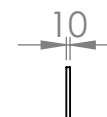
B

C

D

E

QTE = 72



SAUF INDICATION CONTRAIRE:
 LES COTES SONT EN MILLIMETRES
 ETAT DE SURFACE:
 TOLERANCES:
 LINEAIRES:
 ANGULAIRES:

FINITION:

CASSER LES ANGES VIFS

NE PAS CHANGER L'ECHELLE

REVISION

| | NOM | SIGNATURE | DATE | | |
|--------|-----|-----------|------|-----------|--|
| AUTEUR | | | | | |
| VERIF. | | | | | |
| APPR. | | | | | |
| F FAB. | | | | | |
| QUAL. | | | | MATERIAU: | |
| | | | | | |
| | | | | MASSE: | |

| | |
|--------------------------|-----------------|
| TITRE: | |
| No. DE PLAN | |
| <h1>Fer plat 140x10</h1> | |
| A4 | |
| ECHELLE:1:50 | FEUILLE 1 SUR 1 |

A

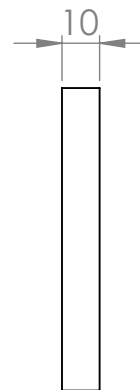
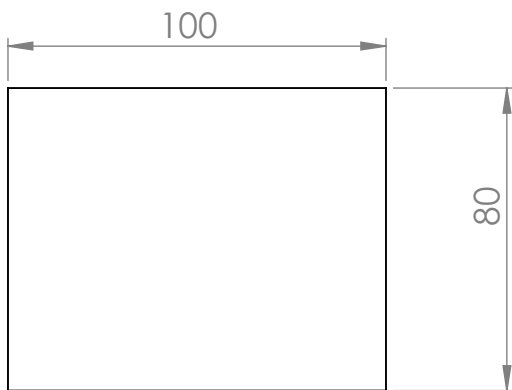
B

C

D

E

QTE = 252



SAUF INDICATION CONTRAIRE:
 LES COTES SONT EN MILLIMETRES
 ETAT DE SURFACE:
 TOLERANCES:
 LINEAIRES:
 ANGULAIRES:

FINITION:

CASSER LES ANGES VIFS

NE PAS CHANGER L'ECHELLE

REVISION

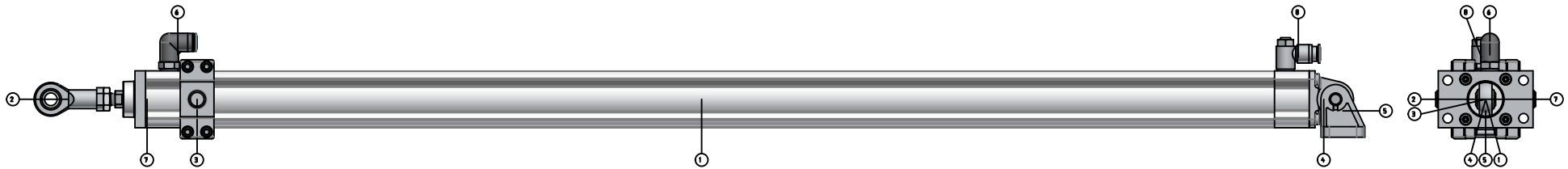
| | NOM | SIGNATURE | DATE | | |
|--------|-----|-----------|------|-----------|--|
| AUTEUR | | | | | |
| VERIF. | | | | | |
| APPR. | | | | | |
| F FAB. | | | | | |
| QUAL. | | | | MATERIAU: | |
| | | | | | |
| | | | | MASSE: | |

| | |
|---------------------------------------|-----------------|
| TITRE: <h2>Fer plat</h2> | |
| No. DE PLAN <h1>Pièce feR pla</h1> | A4 |
| ECHELLE:1:1 | FEUILLE 1 SUR 1 |

ANNEXE

Festo Design Tool 3D

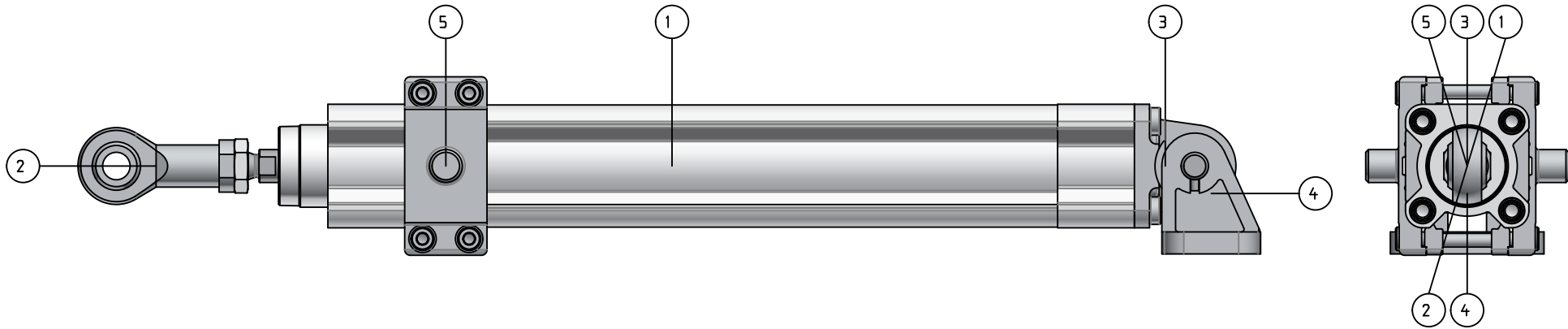
Assembly Guide



| Position | N° de pièce | Quantité | Type | Couple de serrage |
|----------|-------------|----------|----------------------|-------------------|
| 1 | 1462835 | 1 STK | DSBC-40-1000-PPSA-N3 | |
| 2 | 9262 | 1 STK | SGS-M12x1,25 | |
| 3 | 2214899 | 1 STK | DAMT-V1-40-A | |
| 4 | 174398 | 1 STK | SNCS-40 | |
| 5 | 31762 | 1 STK | LBG-40 | |
| 6 | 186122 | 1 STK | QSL-G1/4-10 | 9 ±1.8 Nm |
| 7 | 174377 | 1 STK | FNC-40 | |
| 8 | 193148 | 1 STK | GRLA-1/4-QS-10-D | 5 ±0.5 Nm |

Festo Design Tool 3D

Assembly Guide



| Position | N° de pièce | Quantité | Type | Couple de serrage |
|----------|-------------|----------|---------------------|-------------------|
| 1 | 1376474 | 1 STK | DSBC-32-200-PPSA-N3 | |
| 2 | 9261 | 1 STK | SGS-M10x1,25 | |
| 3 | 174397 | 1 STK | SNCS-32 | |
| 4 | 31761 | 1 STK | LBG-32 | |
| 5 | 2213233 | 1 STK | DAMT-V1-32-A | |

Plan de maintenance préventif

| Elément | Opérations à effectuer | Charge prévue | Périodicité | Etat machine |
|-------------------|---|---------------|-------------|--------------|
| Documentation | - Contrôle du dossier électrique. | 00:01:00 | S04 | MEP |
| Pneumatique | - Vérifier étanchéité. - Contrôler la pression (alerter si chute de pression) - Souplesse - Alimentation en air - Raccordements des conduites sur les vérins pneumatiques - Obstruction des éléments de silencieux | 00:20:00 | S04 | MEP |
| Pneumatique | - Usure et étanchéité de la rampe de dégagement et la tige de piston | 00:20:00 | S12 | MHP |
| Stators | - Niveau d'huile et qualité de l'huile - Jeu dans l'engrenage - Silence du fonctionnement du roulement à billes - Vidange d'huile - Graissage des roulements du moteur | 00:20:00 | S12 | MHP |
| Commande rotative | - Usure et tension des chaînes - Contrôle de l'échauffement des roulements du palier - Contrôle de l'échauffement du moteur - Contrôle de l'alignement des pignons et réglage éventuel | 00:30:00 | S04 | MEP |
| API ET200 Pro | - Dépoussiérage de ET 200 Pro (API) | 00:10:00 | S02 | AST |
| Surcourses | - Contrôler le réglage des surcourses électriques & mécaniques | 00:05:00 | S04 | MEP |
| Alimentation | - Contrôler le calibrage des fusibles. - Sauvegarder les programmes et paramètres - Contrôle de la tension des courroies et réglage éventuel | 00:20:00 | A01 | AHT |
| Composants | - Contrôle et étalonnage des capteurs | 00:10:00 | S01 | MEP |

| | | | | |
|-------------------|---|----------|-----|-----|
| Commande/dialogue | <ul style="list-style-type: none"> - Vérification du fonctionnement des programmeurs et automates de réglages éventuels - Vérification de la bonne transformation des informations - Contrôle de l'affichage des points de consigne et de la programmation - Contrôler les arrêts d'urgence baie et pupitre KCP | 00:10:00 | S01 | MEP |
| Diagnostic | <ul style="list-style-type: none"> - Graissage des roulements du palier - Relevés des paramètres électriques - Resserrage visserie | 00:30:00 | S01 | A01 |

Abréviations:

Périodicité de l'opération par rapport à la cadence nominale.

- J01 : Tous les jours.**
JEQ : Tous les jours à chaque changement d'équipe.
S01 : Toutes les semaines.
S04 : Tous les mois.
S12 : Tous les trimestres.
A01 : Tous les ans.
A05 : Tous les 5 ans.
D100 : Toutes les 100000 pièces/cycles.

État de l'équipement pendant la réalisation de l'opération.

- AHT : Arrêt Hors Tension.**
AST : Arrêt Sous Tension.
MEP : Marche En Production.
MHP : Marche Hors Production.

Offre

N° offre: **76002975**
Date: 11.02.2015
N° client: 76000024
N° de fax: +212 522735976
N° de téléphone: +212 522764376



SEW-EURODRIVE SARL Maroc 2 bis, Rue Al Jahid 28810 Mohammedia Grand Casablanca

RENAULT TANGER EXPLOITATION SAS
Abdelmajid SAIDI
ZONE FRANCHE DE MELOUSSA I, COMMUNE DE
MELLOUSSA, PROVINCE FAHS ANJRA

TANGER

Vos interlocuteurs

Mohamed Houti

Téléphone +212 212 523 32 27 80 Fax +212 212 523 32
Portable 212 66197 92 47
mohamed.houti@sew-eurodrive.ma

Mohammedia office
2 bis, Rue Al Jahid
28810 Mohammedia / Grand Casablanca
Téléphone +212 523 32 27 80 Fax +212 523 32 27 89
sew@sew-eurodrive.ma

Votre demande: DP/ Motoréducteur SEW
En date du: 11.02.2015

| Position | Quantité | N° d'article | Prix unitaire DH | Prix total DH |
|----------|----------|--|------------------|-----------------|
| 1 | 1,00 pc | Motoréducteur à couple conique KA47/T DRS71S4 | 9 606,29 | 9 606,29 |
| | | Valeur totale H.T. | DH | 9 606,29 |
| | | Montant total H.T. | DH | 9 606,29 |
| | | Montant total | DH | 9 606,29 |

Veillez trouver ci-après le détails de notre fourniture et les conditions commerciales afférentes.

Cond. de paiement: 60 JOURS DATE DE FACTURE / VIREMENT
Cond. de livraison: NOS SOINS
Transport: SUIVANT MATERIEL
Validité: 13.03.2015

N° offre: **76002975**

Date: 11.02.2015

| Position | Quantité | N° d'article | Prix unitaire DH | Prix total DH |
|----------|----------|---------------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | 1,00 pc | Motoréducteur à couple conique | 9 606,29 | 9 606,29 |
| | | KA47/T DRS71S4 | | |
| | | Vitesse [tr/min] | : 1380 / 15 | |
| | | Rapport de réduc. total [I] | : 90,86 / infini | |
| | | Couple max [Nm] | : 400 | |
| | | Couple de sortie [Nm] | : 235 | |
| | | Facteur d'utilisation SEW FB | : 1,70 | |
| | | Position de montage IM | : M1B | |
| | | Pos. b.àb. [°] / entrée câbles | : 0 / pos.Normal | |
| | | Lubrifiant / qté [l] | : CLP 220 Huile Min. / 0,80 | |
| | | Couche de peinture | : Peinture type RAL 7031 (gris bleu) | |
| | | Arbre creux | : 30mm | |
| | | Type d'exécution | : à arbre creux | |
| | | Exéc. spéc. générale | : Bras de couple + Pièces de fixation | |
| | | Réf. documentation A | : 20200552 | |
| | | Coupe pièces | : 382541795 | |
| | | Puissance moteur [kW] | : 0.37 | |
| | | Fréquence moteur [Hz] | : 50 | |
| | | Cond. de service S1-S10 | : S1 | |
| | | Tens.mot. [V] / mode branchem. | : 230/400 triangle/etoile | |
| | | Courant nominal [A] | : 1,98 / 1,14 | |
| | | cos phi | : 0,70 | |
| | | Schéma de branchement | : R13 / 680010306 | |
| | | Classe isol[°C]/Protection[IP] | : 155(F) / 55 | |
| | | Degré de rendement | : | |
| | | Rendement A (50% Pn) [%] | : 59,1 / 65,3 / 66,6 | |
| | | Sigle CE | : Oui | |
| | | Boîte à bornes | : Embase B.à Bornes en aluminium | |
| | | | : avec percage 1xM25, 1xM16 | |
| | | Réf. documentation A | : 21259003 | |
| | | Coupe pièces | : 081141105 | |
| | | Plaque signalétique | : Anglais | |
| | | Pos. 1er jeu plaque signal. | : 270° | |
| | | Notice exploit. A langue/qté | : Français | |
| | | Réf. stat. num. de série | : 85015100 | |
| | | Poids net total env. kg | : 27,00 chacun 27,00 total | |
| | | Délai de livraison: | 6-7 weeks | |

N° offre: **76002975**

Date: 11.02.2015

| Position | Quantité | N° d'article | Prix unitaire DH | Prix total DH |
|----------|-------------------------------|--------------|------------------|-----------------|
| | | | Report DH | 9 606,29 |
| | Poids net total env. 27,00 kg | | | |
| | Valeur totale H.T. | | DH | 9 606,29 |
| | Montant total H.T. | | DH | 9 606,29 |
| | Montant total | | DH | 9 606,29 |

Salutations

SEW-EURODRIVE SARL Maroc

p.o. Mohamed Houti

Pour faciliter le traitement de votre demande, merci de bien vouloir rappeler le numéro d'offre ' 76002975 ' sur tous vos courriers relatifs à la présente affaire.

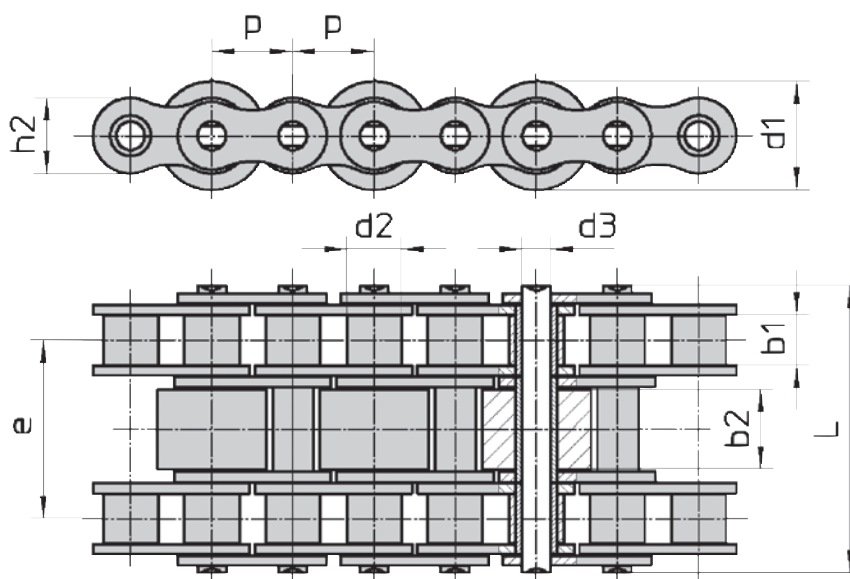


Chaînes à rouleaux d'accumulation

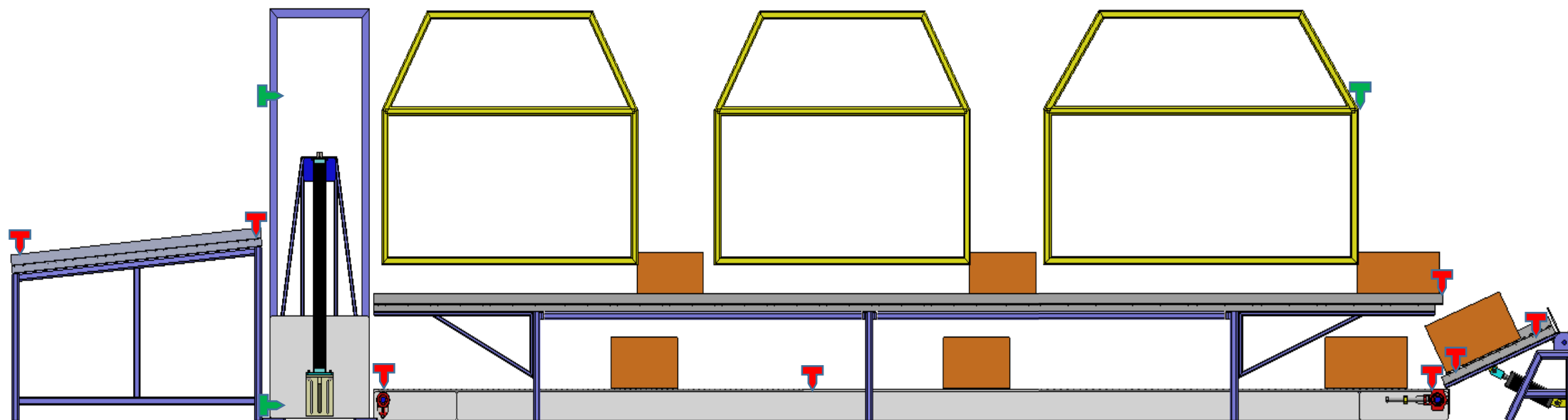
Catene a rulli ad accumulo (continuazione)

| Type de chaîne | Pas | Diamètre des galets de transport | Diamètre des galets de roulement | Diamètre de l'axe | Distance de l'axe | Dimensions en dehors de l'axe | Largueur des galets de transport | Largueur intérieure chaînes à rouleaux | Hauteur des plaques | Charge maximum galet | Tension maximum de la chaîne autorisée | Poids |
|----------------|--------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|--|---------------------|--|--|-------|
| Tipo di catena | Passo | Ø rulli di trasporto | Ø rulli folli | Ø perno | Misura sui rulli di scorrimento | Misura sul perno | Larghezza rulli di trasporto | Catena a rulli Larghezza interna | Altezza piastre | Carico mass. per rullo di trasmissione | Forza mass. amessa di traino catena | Peso |
| | p | d ₁ | d ₂ | d ₃ | e | L max | b ₂ | b ₁ | h ₂ | F _g | F ₂ | q |
| | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | N | N | kg/m |
| ESR 1-3-45-K17 | 12,7 | 17,0 | 8,51 | 4,45 | 27,8 | 48,5 | 12,4 | 7,75 | 11,8 | 20 | 3800 | 2,55 |
| ESR 1-3-45-S17 | 12,7 | 17,0 | 8,51 | 4,45 | 27,8 | 48,5 | 12,4 | 7,75 | 11,8 | 50 | 3800 | 3,6 |
| ESR2-3-52-K23 | 15,875 | 23,0 | 10,15 | 5,08 | 32,0 | 56,9 | 14,9 | 9,65 | 14,9 | 30 | 5050 | 3,4 |
| ESR2-3-52-S23 | 15,875 | 23,0 | 10,15 | 5,08 | 32,0 | 56,9 | 14,9 | 9,65 | 14,9 | 80 | 5050 | 5,0 |
| ESR3-3-62-K28 | 19,05 | 28,0 | 12,07 | 5,72 | 38,9 | 66,5 | 17,5 | 11,68 | 16,0 | 90 | 6700 | 4,7 |
| ESR3-3-62-S28 | 19,05 | 28,0 | 12,07 | 5,72 | 38,9 | 66,5 | 17,5 | 11,68 | 16,0 | 140 | 6700 | 6,0 |
| ESR43-100-K35 | 25,4 | 35,0 | 15,88 | 8,28 | 63,8 | 105,3 | 29,8 | 17,02 | 21,0 | 220 | 15775 | 10,3 |
| ESR43-100S35 | 25,4 | 35,0 | 15,88 | 8,28 | 63,8 | 105,3 | 29,8 | 17,02 | 21,0 | 280 | 15775 | 12,0 |


- K = rouleau de transport en plastique
= Rullo di trasporto in plastica
S = rouleaux de transport en acier
= Rullo di trasporto in acciaio



L'emplacement des capteurs dans le convoyeur :



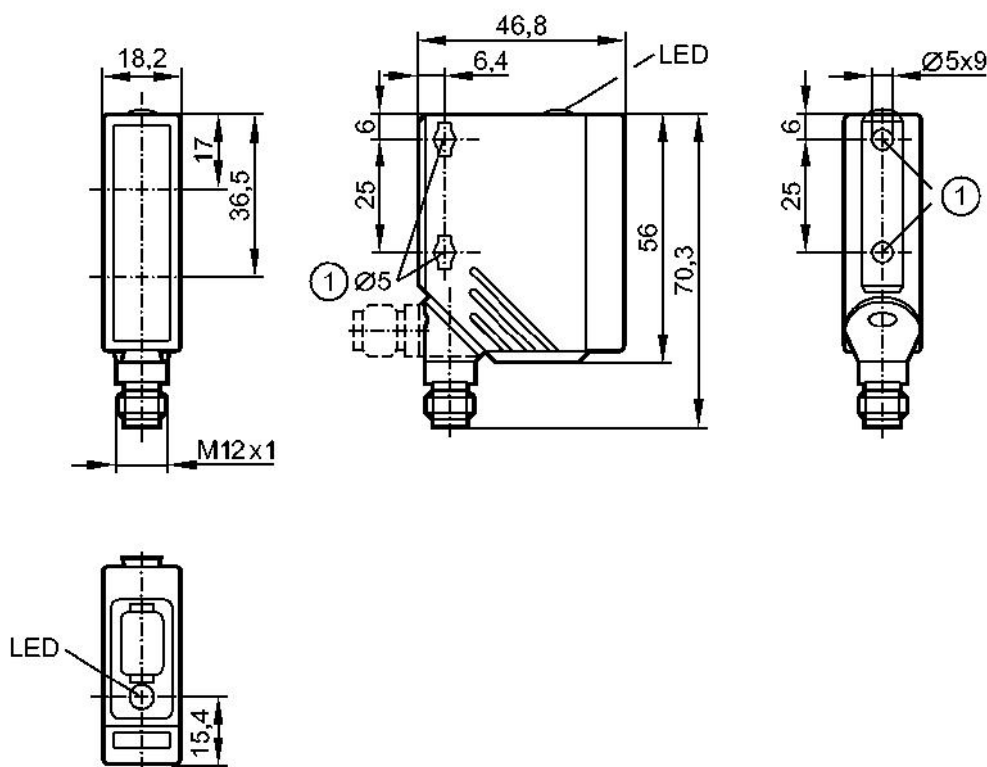
 : Capteur photocellule (C.P)

 : Détecteur inductif (D.I)

efector200**O5P201**

O5P-HPKG/US100

Détecteurs optoélectroniques



1: En cas d'utilisation d'une vis de fixation M5, le couple de serrage maximum est de 2 Nm.

le photorécepteur se trouve derrière la lentille supérieure, l'émetteur derrière la lentille inférieure



Made in Germany

Caractéristiques du produit

Système réflex

Boîtier parallélépipédique plastique

Raccordement par connecteur

Filtre de polarisation

Portée 0,1...7m (Réflecteur «nid d'abeille» Ø 80 (E20005))

Données électriques

| | |
|---|----------------------|
| Technologie | DC PNP |
| Tension d'alimentation [V] | 10...36 DC |
| Consommation [mA] | 20 |
| Type de lumière | lumière rouge 624 nm |
| Classe de protection | II |
| Protection contre l'inversion de polarité | oui |

Sorties

| | |
|----------------------------|-----------|
| Sortie | éclairage |
| Chute de tension [V] | < 2,5 |
| Courant de sortie [mA] | 200 |
| Protection courts-circuits | pulsé |
| Protection surcharges | oui |

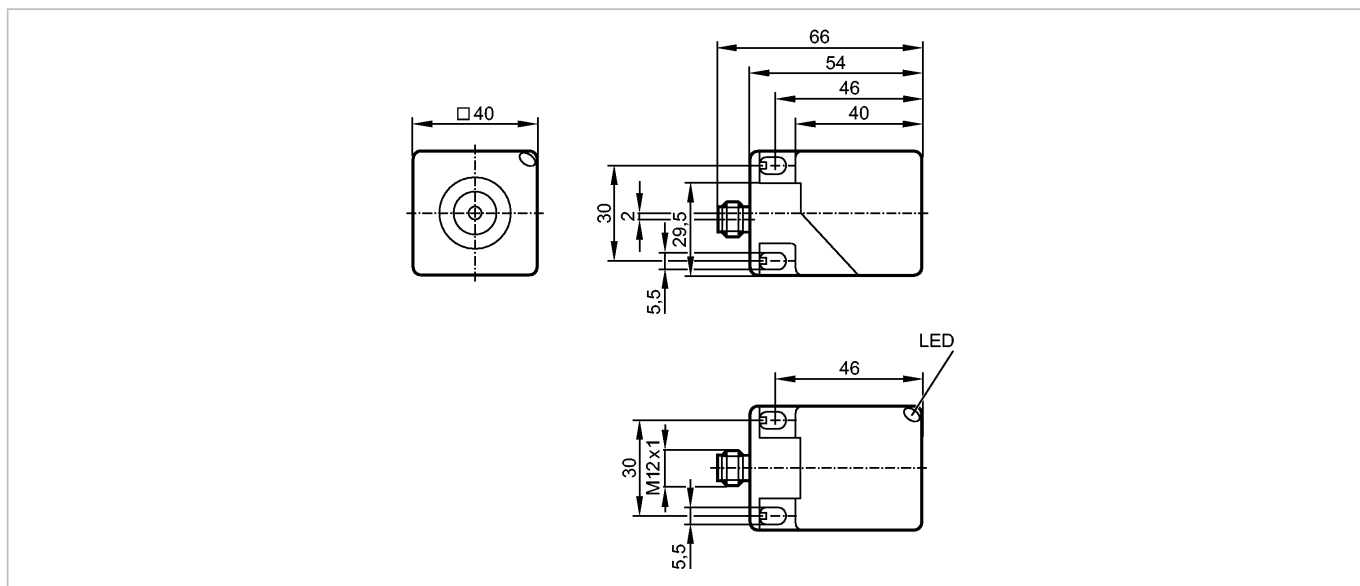
| | |
|---|--|
| Fréquence de commutation [Hz] | 1000 |
| Portée | |
| Portée [m] | 0,1...7 (Réflecteur «nid d'abeille» Ø 80 (E20005)) |
| Portée sur réflecteur [m] | Ø 80 mm 0,1...7 50 x 50 mm 0,1...7 |
| Diamètre du spot lumineux [mm] | 175 (pour la portée maximale) |
| Conditions d'utilisation | |
| Température ambiante [°C] | -25...60 |
| Protection | IP 67 |
| Tests / Homologations | |
| CEM | EN 60947-5-2 |
| MTTF [Années] | 492 |
| Données mécaniques | |
| Matières boîtier | boîtier: PA; cadre frontal: inox; éléments de réglage: TPE |
| Matière lentille | PMMA |
| Poids [kg] | 0,062 |
| Afficheurs / éléments de service | |
| Indication de commutation LED | jaune |
| Raccordement électrique | |
| Raccordement | Connecteur M12 |
| Branchement | |
| | |
| Remarques | |
| Remarques | Tension d'alimentation "supply class 2" selon cULus |
| Quantité [pièce] | 1 |

ifm electronic gmbh • Friedrichstraße 1 • 45128 Essen — Nous nous réservons le droit de modifier les données techniques sans préavis.
— FR — O5P201 — 06.11.2006

IM5127

IMC2015-ARKG/UP/US-100-DRS

Détecteurs inductifs



Made in Germany

Caractéristiques du produit

Détecteur inductif

Boîtier parallélépipédique plastique

Raccordement par connecteur

Face active orientable dans 5 positions

Portée 15 mm; [b] encastrable

Données électriques

| | |
|---|------------|
| Technologie | DC PNP/NPN |
| Tension d'alimentation [V] | 10...36 DC |
| Classe de protection | II |
| Protection contre l'inversion de polarité | oui |

Sorties

| | |
|--------------------------------|--------------------|
| Sortie | normalement ouvert |
| Chute de tension [V] | < 4,6 |
| Courant de sortie minimum [mA] | 2 |
| Courant résiduel [mA] | < 0,8 |
| Courant de sortie [mA] | 100 |
| Protection courts-circuits | pulsé |
| Protection surcharges | oui |
| Fréquence de commutation [Hz] | 200 |

Portée

| | |
|-------------------------|-----------|
| Portée [mm] | 15 |
| Portée réelle (Sr) [mm] | 15 ± 10 % |
| Portée de travail [mm] | 0...12,1 |

Exactitude / dérives

| | |
|--|---|
| Facteurs de correction | acier doux = 1 / inox env. 0,7 / laiton env. 0,4 / aluminium env. 0,4 / cuivre env. 0,3 |
| Hystérésis [% de Sr] | 1...15 |
| Dérive du point de commutation [% de Sr] | -10...10 |

IM5127

IMC2015-ARKG/UP/US-100-DRS

Détecteurs inductifs

Conditions d'utilisation

| | | |
|----------------------|------|----------|
| Température ambiante | [°C] | -25...70 |
| Protection | | IP 67 |

Tests / Homologations

| | | |
|------|----------|---|
| CEM | | <p>EN 61000-4-2 ESD (décharges électro.): 8 kV CD / 6 kV AD</p> <p>EN 61000-4-3 rayonnement HF : 10 V/m</p> <p>EN 61000-4-4 transitoires électriques rapides : 2 kV</p> <p>EN 61000-4-5 ondes de choc : 0,5 kV (ligne à ligne, Ri: 2 Ohm)</p> <p>EN 61000-4-6 parasites HF conduits par le câble : 10 V</p> <p>EN 55011: classe B</p> |
| MTTF | [Années] | 1714 |

Données mécaniques

| | | |
|------------------|------|----------------|
| Montage | | encastrable |
| Matières boîtier | | PA (polyamide) |
| Poids | [kg] | 0,143 |

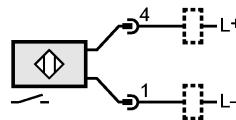
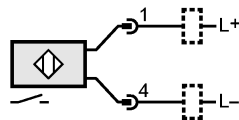
Afficheurs / éléments de service

| | | |
|---------------------------|-----|-------|
| Indication de commutation | LED | jaune |
|---------------------------|-----|-------|

Raccordement électrique

| | | |
|--------------|--|--|
| Raccordement | | Connecteur M12; orientable, verrouillant |
|--------------|--|--|

Branchement



Remarques

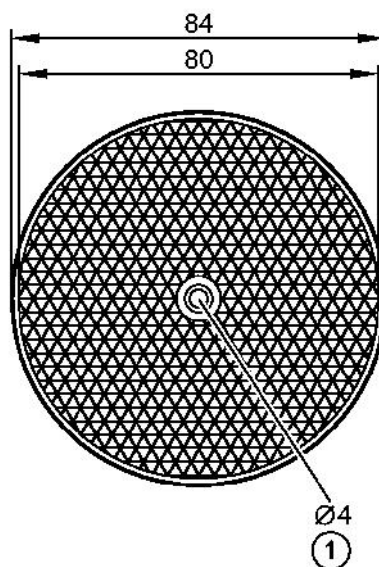
| | | |
|----------|---------|---|
| Quantité | [pièce] | 1 |
|----------|---------|---|

efector200

E20005

REFLECTOR TS-80

Accessoires



1: Ø Tête de vis jusqu'à 7,5 mm

Made in Germany

Caractéristiques du produit

Réflecteur « nid d'abeille »

Ø 80 mm

Conditions d'utilisation

Température ambiante [°C]

-10...60

Données mécaniques

Version

rond; pour système réflex à lumière rouge et infrarouge

Épaisseur [mm]

7

Matières boîtier

plastique

Poids [kg]

0,032

Remarques

Quantité [pièce]

1

ifm electronic gmbh • Friedrichstraße 1 • 45128 Essen — Nous nous réservons le droit de modifier les données techniques sans préavis.

— FR — E20005 — 16.08.2010

Rapport-gratuit.com 

LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES