

II.1 Introduction

Une ligne de montage ou chaîne de montage est un ensemble de tâches liées et enchainées dans un ordre préétabli correspondant à la succession des opérations d'assemblage des composants d'un produit, elle se caractérise généralement par l'emploi d'un convoyeur mécanisé qui transporte le produit en cours de montage d'un poste à un autre, Ce genre de fonctionnement s'appelle « travail à la chaîne » [16].

Dans ce Chapitre nous allons présenter le processus général de montage de la benne céréalière, fabriqué au niveau de la société Carrosserie Industrielle TIARET (C.I.T).

II.2 Le système de manutention utilisé pour le montage de la benne céréalière :

- Pont roulant

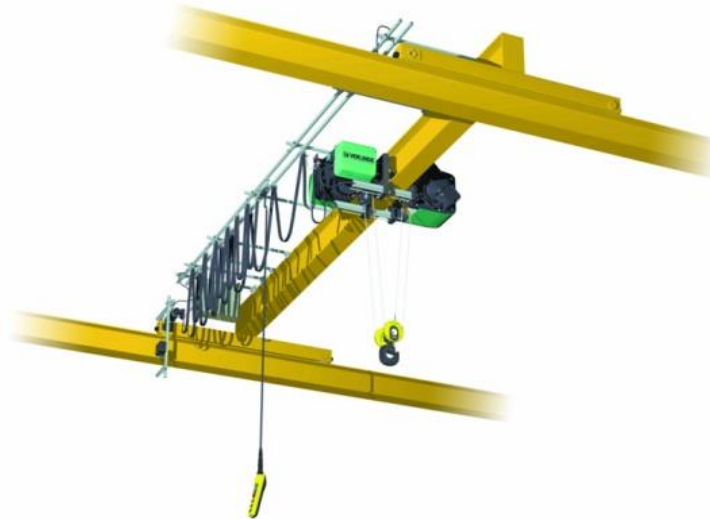


Figure II.1 : pont roulant

- potence de levage

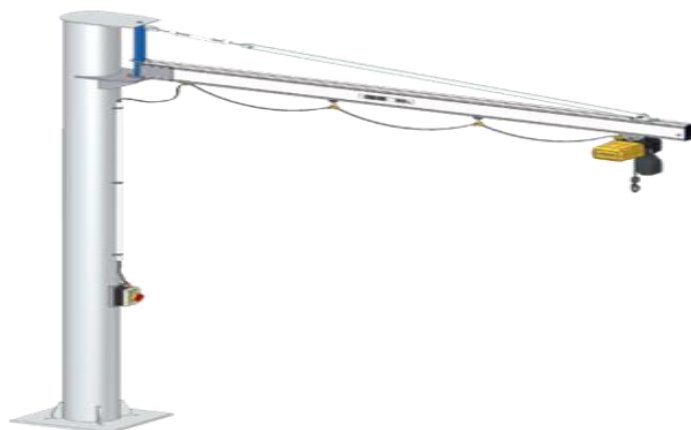


Figure II.2 : potence de levage

II.3 LE PROCESSUS DE MONTAGE DE BENNE CERELIERE

II.3.1 Description de la benne céréalière :

La benne céréalière est un moyen de stockage en vrac, utilisé pour le transport des grains ; elle peut être tractée ou fixée.

En effet, les Camions benne céréalière sont caractérisés par une longue cuve d'acier placée à l'arrière de la cabine, parfois sur une remorque articulée.

a) Les types des bennes:

Les bennes fabriquées sont de type céréalier de 32t à 50t ou de benne d'enrochement de 48t.



Figure II.3 : les types des bennes

b) Présentation de la ligne de montage de la benne céréalière 31.5 m³ :

Le montage des bennes céréalières de l'entreprise I-C-Tiaret se fait dans le Hall n°3 en ligne 13 de la production. La benne céréalière est la finalité d'un ensemble de processus de fabrication, long et enchainé.

II.4 Fiche technique de semi-remorque benne céréalière 31.5m³ [17]:

a. les propriétés de semi-remorque benne céréalière 31.5m³

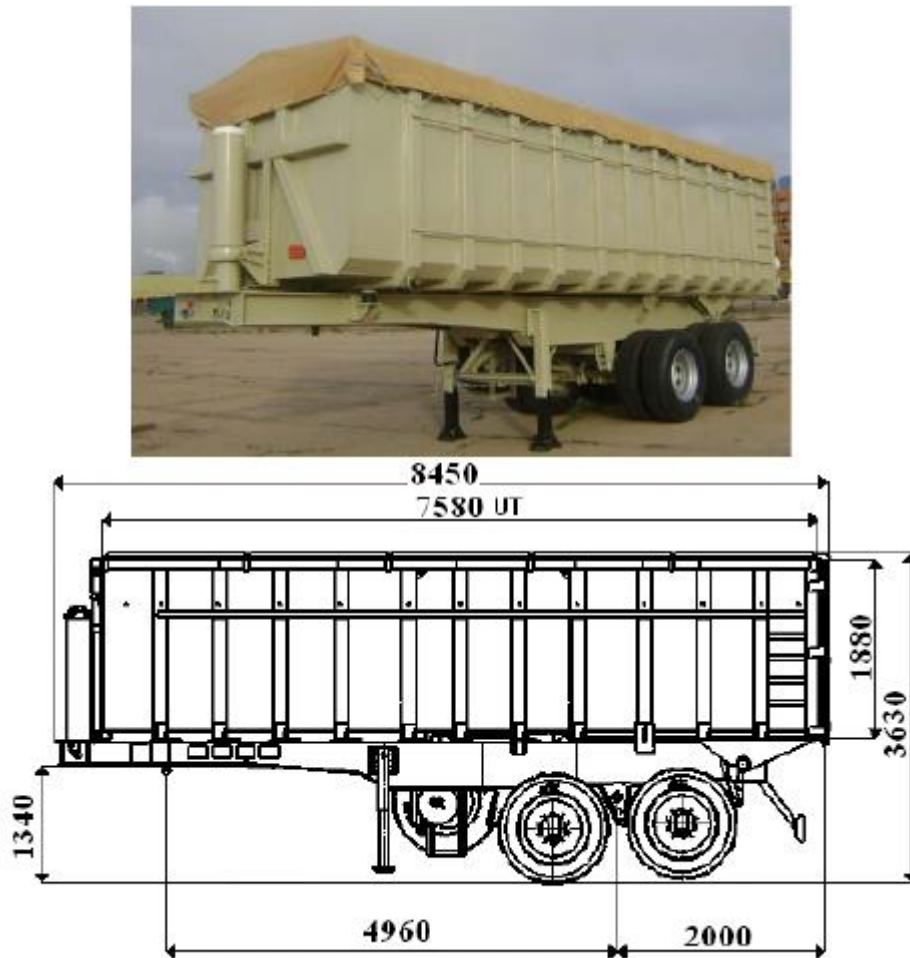


Figure II.4 : dessin de définition de la benne céréalière 31.5m³

Pneumatiques : Tubeless 315/80 – R 22, 5	PTC	Volume	Charge sur pivot	Charge sur Essieux	Poids à vide
02 Essieux Avec Roues En Monte Jumelée	32000 Kg	31.5 m ³	11000 Kg	21000 Kg	8100

b. les composants de semi-remorque benne céréalière 31.5 m³ :

▣châssis :

- Constitué de deux longerons rectilignes, à section en I, en acier doux, maintenus entre eux par des traverses en tôle pliée. Pivot d’attelage normalisé 2".

▣caisse:

- Auto portante, réalisée en acier doux; fond ép. 4 mm et parois latérales ép. 3 mm.
- Paroi avant verticale ép. 4 mm, renforcée par des supports de vérin horizontaux et

verticaux.

- Porte arrière à deux battants avec portillon type céréalier. Verrouillage par tringleriez cadenas sable.

Dispositif de basculement

- Vérin frontal basse pression à 5 expansions; pression de service 140 bar, pouvant être raccordé au système hydraulique du tracteur par l'intermédiaire de raccords rapides. Commande manuelle de la benne.

Train roulant

- Tandem d'essieux avec suspension mécanique et roues jumelées tubeless 315/80 R22.5
- Freinage mécanique sur tambours ; commande des mâchoires par arbres avec came en S.

Equipements:

- Freinage à air comprimé à 2 lignes, conforme à la réglementation en vigueur.
- Frein de parcage à câble et manivelle.
- Electricité et signalisation conforme au code de la route.
- Béquilles télescopiques à deux vitesses; commande manuelle d'un côté.
- Pare-chocs arrière équipé de triangles réfléchissants.
- Une roue de secours.
- Brise lames, arceaux démontables et bâche imperméable.
- Stabilisateur et silentblocs en caoutchouc.

Peinture:

- Peinture standard en deux couches ; couleur au choix.

Option:

- Groupe moto pompe autonome, avec moteur thermique Diesel et pompe hydraulique. Commande manuelle de la benne.
- Installation de freinage ABS [10]

II.5 La gamme de montage de la benne céréalière 31.5m³ [18]:

Tableau II. 1: la gamme de montage de la benne céréalière

N° de la phase	Les actions (opérations)	Le poste de travail
010	Assemblage et pointage de châssis	Poste de soudage semi-automatique + gabarit
020	Soudage de châssis	Poste de soudage semi-automatique
030	Assemblage et pointage de la benne	Poste de soudage semi-automatique + gabarit
040	Soudage de la benne	Poste de soudage semi-automatique
050	Nettoyage de la benne	Meuleuse
060	Couche de fons châssis et la benne (peinture anti corrosion)	Compresseur
070	Montage d'essieu (dans le châssis)	Manuel
080	Montage de l'installation de frérage	Manuel
090	Pose la benne sur le châssis	=
100	Montage de l'installation hydraulique	Manuel
110	Montage de la porte arrière	Manuel
120	Complete le véhicule	Manuel
130	Préparation à la peinture	=
140	Mise en peinture	=
150	Montage de l'installation électrique	=
160	vérifie et contrôlé le véhicule	Manuel

II.6 Les processus de montage semi-remorque benne céréalière 31.5 m³ :

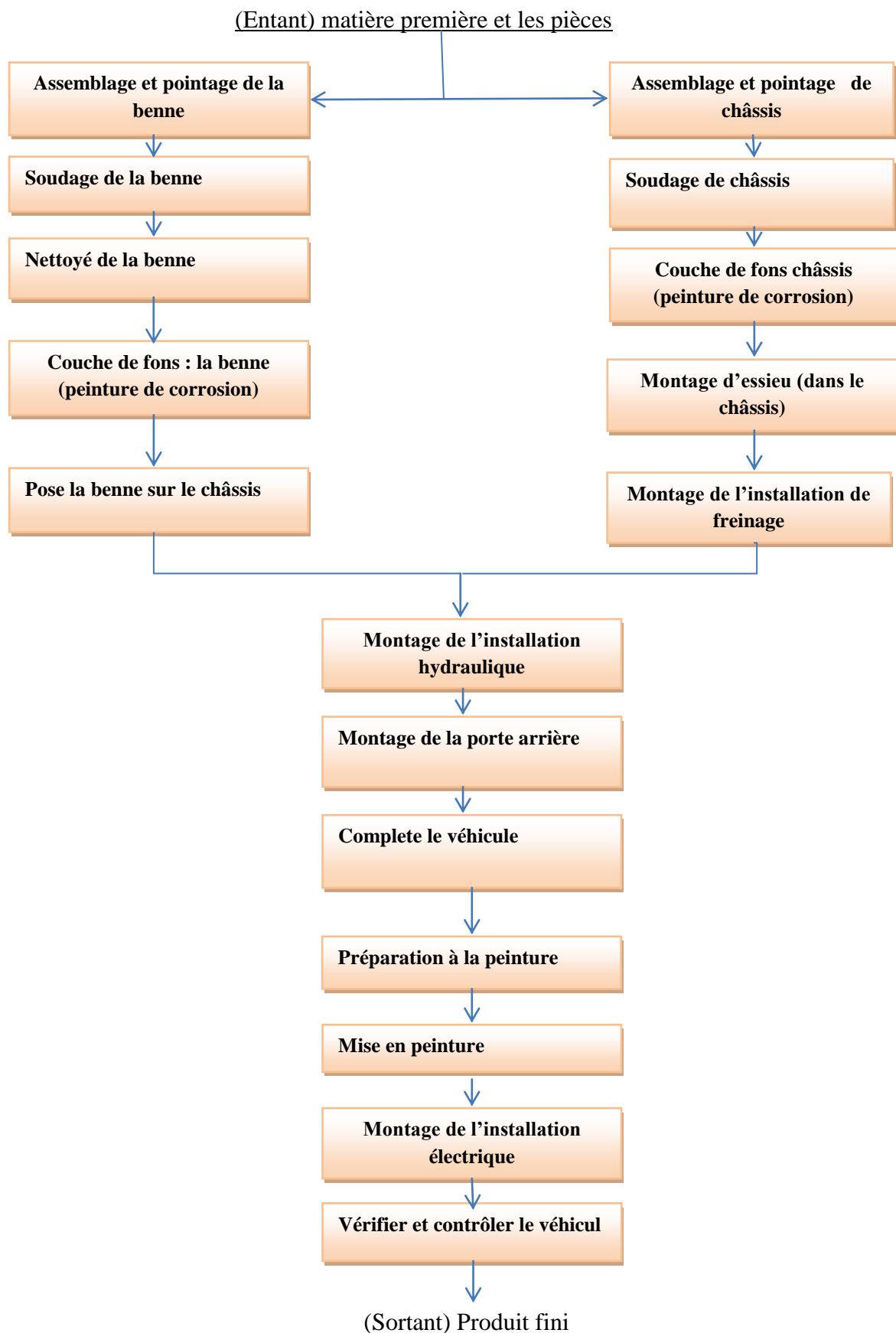


Figure II.5 : Les processus de montage semi-remorque benne céréalière

Après la fabrication de la benne céréalière, un contrôle technique se fait pour savoir sa conformité par rapport aux normes de construction de l'entreprise, ensuite, elle passe par le banc d'essai du système de freinage et des signaux lumineux.

II.7 Les procédés de soudage utilisés sur la benne céréalière 31.5m³ :

La benne céréalière est un assemblage soudé; la méthode la plus utilisée de soudage est celle à fil électrode sous protection gazeuse M.A.G. (Métal actif Gaz).

a) Procédé de soudage type M.A.G

Pour comprendre le procédé du M.A.G, il est nécessaire de connaître que lors de l'opération de soudage, l'arc et le bain de fusion sont protégés par un gaz de protection qui est, soit inerte (Argon : A, Hélium : He, Azote : N), soit actif (Anhydride Carbonique : CO₂, Oxygène : O₂, Hydrogène : H₂).

Dans le cas du MAG à gaz de protection actif, celui-ci protège de l'air ambiant le bain de fusion et le métal transféré dans l'arc. Aidant ainsi, à l'amorçage et à la stabilité de l'arc. Le gaz est choisi en fonction de la nature du métal à souder, du fil et du mode de transfert recherché. Les gaz peuvent être utilisés purs ou en mélange binaire, voire ternaire [19].

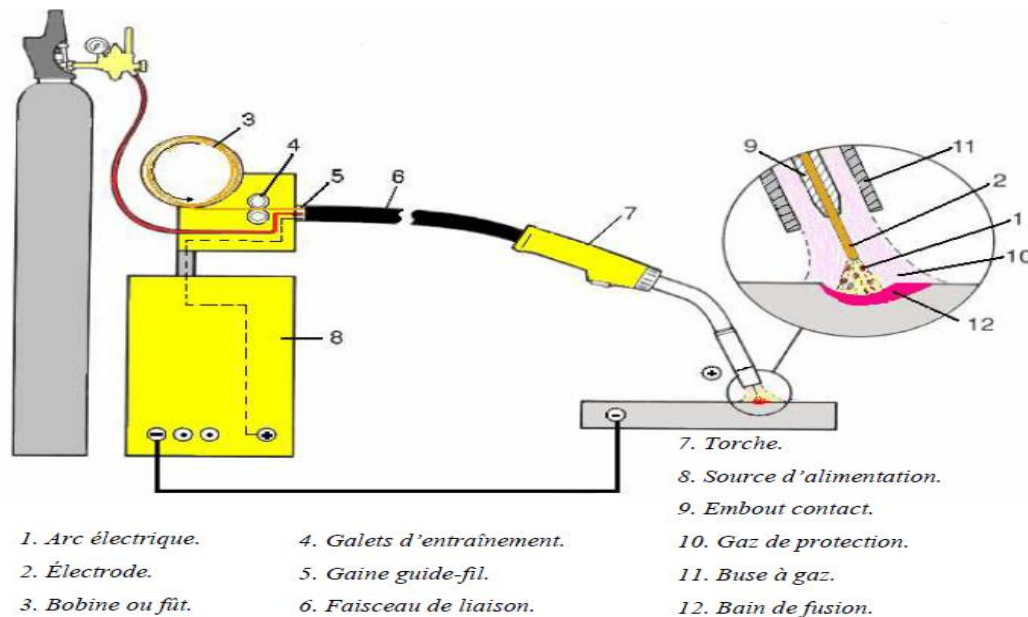


Figure II.6 : Procédé de soudage MAG [19].

L'opération du soudage se fait comme suit :

1. L'arc (1) se produit entre la pièce et le fil (2).
2. Le fil constitue à la fois l'électrode (10) et le métal d'apport.
3. Le fil est alimenté à partir d'une bobine ou d'un fût (3), passant dans des galets d'entraînement (4) servant à pousser le fil à travers une gaine guide-fil (5) et dans le faisceau (6), jusqu'à la torche (7).

4. L'énergie électrique nécessaire à l'arc est fournie par une source d'alimentation en courant de soudage (8), à travers le faisceau de liaison (6) et jusqu'à l'embout contact (9) situé dans la torche de soudage, où elle est transférée dans l'électrode/fil (2).
5. Le gaz de protection (10) protège l'électrode (2), l'arc (1) et le bain de fusion (12) de l'air ambiant, passe à travers la buse à gaz (11) qui entoure l'embout contact.

Remarque: Lors du processus de montage de la benne céréalière le MAG est utilisé pour :

- Le pointage du : châssis (phase 10).la benne (phase 030).
- Souder du : châssis (phase 20).la benne (phase 40).

II.8 Réalisation de produit de semi-remorque benne céréalière 31.5 m³ en 3D: [18]



Figure II.7 : réalisation de produit de semi-remorque benne céréalière 31.5 en 3D

a. Réalisation de châssis en 3D :

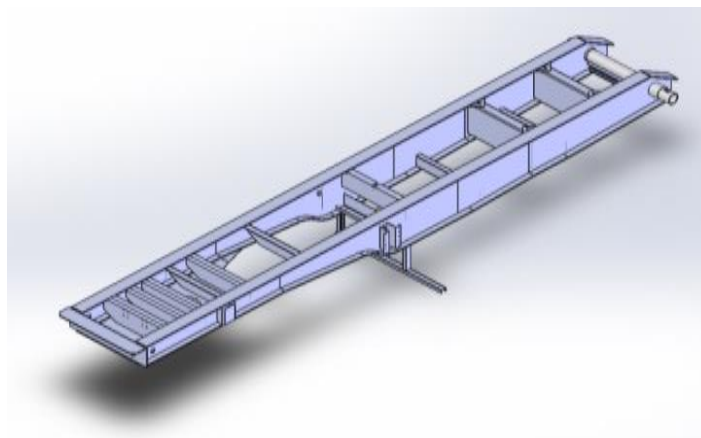


Figure II.8 : réalisation de châssis en 3D

b. Réalisation de la benne en 3D :

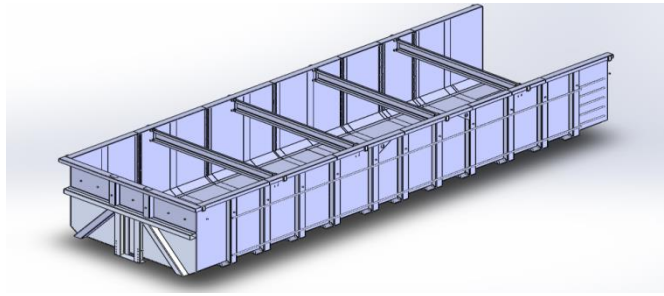


Figure II.9 : réalisation de la benne en 3D

c. Montage des essieux :

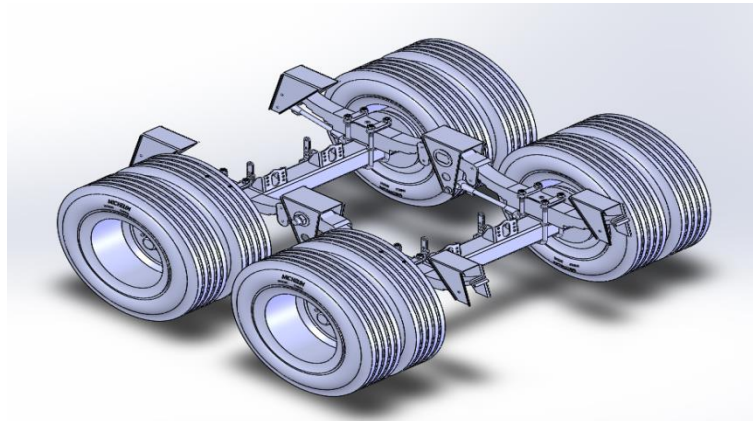


Figure II.10 : montage des essieux

d. Montage de béquille:

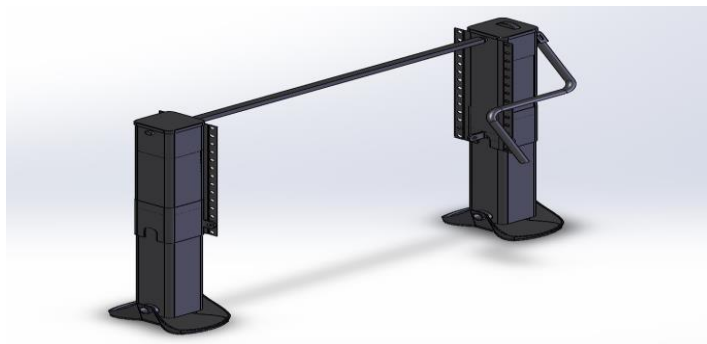


Figure II.11: montage de béquille

e. Montage de porte arrière :

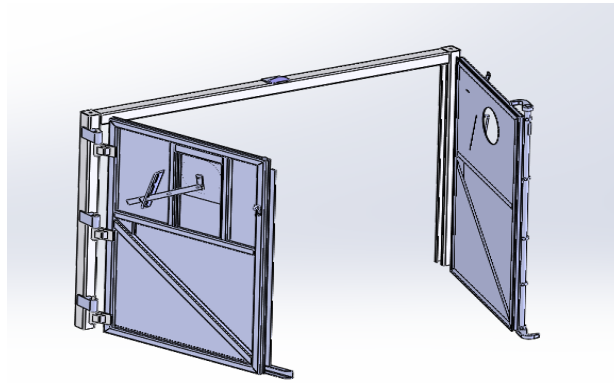


Figure II.12 : montage de porte arrière

f. Montage de vérin :

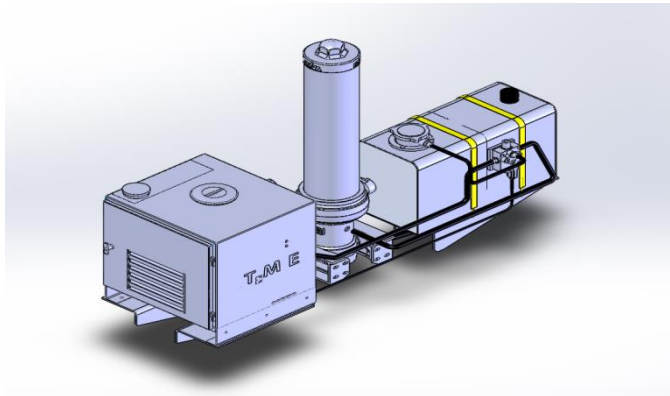


Figure II.13 : montage de vérin

g. Complète le véhicule :



Figure II.14: complète le véhicule

**II.9 La cadence de la productivité du processus de montage de la benne céréalière
31.5m³ [18] :**

Tableau II 2: la cadence de la productivité des processus de montage de la benne céréalière [18]

N°de la phase	Les actions (opérations)	Unité technique C.I.T en (min)	Unité allié C.I.T en (min)	N° des employeurs pour réalisation
010	Assemblage de châssis	400	600	1.5
020	Soudage de châssis	400	600	1.5
030	Assemblage de la benne	400	1400	4
040	Soudage de la benne	400	3000	7.5
050	Nettoyé de la benne	400	400	1
060	Couche de fons châssis et la benne (peinture de corrosion)	400	400	1
070	Montage d'essieu (dans le châssis)	400	400	1
080	Montage de l'installation de fréage	400	600	1.5
090	Pose la benne sur le châssis	400	400	2.5
100	Montage de l'installation hydraulique	400	600	1.5
110	Montage de la porte arrière	400	400	1
120	Complete le véhicule	400	400	1

130	Préparation à la peinture	400	1600	4
140	Mise en peinture	400	1200	3
150	Montage de l'installation électrique	400	800	2
160	vérifie et contrôlé le véhicule	400	400	1

Remarque :

Unité technique C.I.T en (min): Le temps de travail estimé de chaque employeur toute la journée est 400 min.

Unité allié C.I.T en (min) : le temps de la réalisation de la phase en (min)

Le temps nécessaire pour le montage une benne céréalière ce : 13200 min et' égale 220 heure.

II.10 Problématique :

Malgré tous les moyens (matériel et personnelle) disposés pour le montage des bennes céréalières, les processus de fabrication restent trop lents, une seule benne céréalière dure 220 heures (27.5 jour) pour être montée, la phase la plus longue est celle de soudage, sa réalisation nécessite 08 agents et prend une durée de 50 heures.

Alors : comment peut-on rentabiliser la chaîne de fabrication des bennes céréalière, en augmentant la production dans un temps réduit ?

II.11. Hypothèse :

Pour régler ce problème nous envisageons trois solutions:

1. renforcer la chaine de production par d'autres ressources et adopter le système 3×8 heure et 7/7 jour. Le rendement de cette hypothèse est acceptable, tant que le temps de montage sera réduit, et la production sera augmenté, néanmoins, l'inconvénient de cette proposition est l'augmentation du coût du produit.
2. Créer une autre chaine de montage, Malgré que cette solution peut régler le problème, elle contribue aussi à l'augmentation du coût de la production.

3. Robotiser la phase la plus lente, qui est le soudage de la benne, ça permet de réduire le temps de soudage et de minimiser le nombre des exploitants sur cette phase, cette solution est la plus recommandée et la plus pratique.