

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



Université Mouloud MAMMERRI-Tizi-Ouzou
Faculté de Génie de la Construction

Département de Génie Mécanique

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER ACADIMIQUE

En Génie Mécanique

Spécialité : Fabrication Mécanique et Productique

Thème :

**Etude et Conception d'un toit et d'un châssis d'une cabine
d'ascenseur 450Kg**

Présenté par :

TAFAT Essaid

MAKHLOUFI Yacine

Dirigé par :

Mr. MENOUEUR AHCÈNE



Proposé par :

Soutenu le : /07/2025

Devant le jury d'examen composé de :

Président : Mr. AHMED ALI Abdellah

Encadreur : Mr. MENOUEUR ahcène

Examineur : Mme. TEKALAL Fatiha

Année Universitaire : 2024/2025.

REMERCIEMENTS

Nous souhaitons avant tout remercier le Tout-Puissant de nous avoir accordé la détermination, la persévérance et les capacités nécessaires pour accomplir ce travail de recherche.

Nos remerciements les plus sincères vont à nos familles, et particulièrement à nos parents, qui nous ont entourés de leur affection inconditionnelle et nous ont soutenus avec constance tout au long de ce parcours académique.

Nous exprimons notre profonde reconnaissance à Monsieur MENOUER AHCÈNE, pour son accompagnement précieux, et son encadrement.

Nous adressons également nos remerciements aux membres du jury qui ont accepté d'évaluer notre travail et de nous faire bénéficier de leur expertise et de leur temps.

Notre gratitude s'étend à l'entreprise LD Azouaou qui nous a accueillis dans le cadre de notre projet de fin d'études et nous a permis d'enrichir notre formation par une expérience pratique valorisante.

Enfin, nous tenons à exprimer notre reconnaissance à toutes les personnes qui, de près ou de loin, nous ont apporté leur aide, leurs encouragements et leur soutien durant cette période.

Dédicaces

Grâce au dieu, le tout puissant, nous avons pu terminer ce travail que je dédie :

A la mémoire de mon père

Ce travail est dédié à mon père, qui nous a quitté très tôt, et qui est toujours présent dans nos cœurs. J'espère que, du monde qui est le sien maintenant, il apprécie cet humble geste, Que Dieu, tout puissant, te garde dans son vaste paradis.

A ma chère mère

Aucune dédicace ne serait été assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner. Tu as toujours été le père et la mère, rien au monde ne vaut les efforts fournis jours et nuit pour mon éducation et mon bien être. Que Dieu, tout puissant, te préserve et t'accorde la bonne santé, longue vie et bonheur.

À mes deux chères sœurs adorées,

et à leurs merveilleux époux,

À mes chers neveux et nièces,

À mes amis et à toute personne ayant contribué de près ou de loin à ce travail.

A mon binôme Yacine et toute sa famille.

Essaid.

DEDICACE

À ma mère et ma sœur bien-aimés, qui ont été mes compagnons de route tout au long de ce parcours académique. Votre affection constante et votre encouragement sans faille ont constitué le socle de ma réussite. Aucune reconnaissance ne sera jamais à la hauteur de tout ce que vous m'avez apporté. C'est avec une grande fierté que je vous dédie ce travail.

À toutes les personnes qui ont contribué, de près ou de loin, à la réalisation de ce projet.

Yacine

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE.....	1
----------------------------	---

CHAPITRE I

PRESENTATION DE L'ENTREPRISE

1.1	Introduction :.....	4
1.2	Localisation de l'entreprise :.....	5
1.3	Historique de l'entreprise :	5
1.4	Organigramme de l'entreprise :	6
1.5	Chaine de production de l'entreprise :	7
1.5.1	Une rouleuse croqueuse de tôle :	7
1.5.1.1	Définition :	7
1.5.1.2	Caractéristique :.....	8
1.5.2	Cisaille hydraulique :.....	8
1.5.2.1	Définition :	8
1.5.2.2	Caractéristique :.....	9
1.5.3	Centre d'usinage de tôle FICEP :.....	10
1.5.3.1	Définition :	10
1.5.3.2	Caractéristiques techniques et standard :	10
1.5.3.3	Spécifications techniques :.....	11
1.5.3.4	Ces différentes procédés :.....	11
1.5.4	Centre de découpe au laser TRUMPF 1030 :.....	15
1.5.4.1	Définition :	15
1.5.4.2	Donnés techniques :.....	16
1.5.5	Centre de pliage de tôle TRUMPF 5230 :.....	17
1.5.5.1	Définition :	17
1.5.5.2	Donnés techniques :.....	18
1.5.6	Centre de poinçonnage CNC TRUMPF 3000 :	18
1.5.6.1	Définition :	18
1.5.6.2	Donnés techniques :.....	19
1.5.7	Atelier de soudage :	19
1.5.7.1	Procédé de soudage MIG/MAG :	19
1.5.7.2	Donnés techniques :.....	20

CHAPITRE II

Généralités sur les ascenseurs

2.1	Introduction :.....	21
2.2	Définition de l'ascenseur :	21

2.3	Historique de l'ascenseur :	21
2.4	Types de l'ascenseur :	23
2.4.1	Ascenseurs hydrauliques :	23
2.4.1.1	Avantages et inconvénients :	25
2.4.2	Ascenseurs à traction électriques :	25
2.4.2.1	Avantages et inconvénients :	27
2.4.3	Les critères pour choisir le type d'ascenseur :	28
2.5	Constitution de l'ascenseur :	29
2.5.1	Composants électriques :	29
2.5.2	Composants de l'ascenseur :	33
2.5.2.1	Les composants de la gaine :	33
2.5.3	Les composants de la cabine :	33
2.5.4	Autres composants mécaniques :	34

CHAPITRE III

Etude et conception du toit et du châssis d'un cabine d'ascenseur 450 Kg

3.1	Introduction :	37
3.2	Description et fonctionnement des produits à fabriquer :	37
3.2.1	Description du toit de la cabine :	37
3.2.1.1	Points essentiels du toit de la cabine :	37
3.3	Description de l'importance du châssis de la cabine :	38
3.3.1	Fonctionnement et services du châssis de la cabine :	38
3.4	Repérage des différentes pièces du toit et du châssis d'un ascenseur 450kg :	39
3.4.1	Autres pièces conçues lors du projet :	43
3.5	La Rétroconception pour la fabrication :	45
3.5.1	Introduction :	45
3.5.2	Description du travail fait :	46
3.5.2.1	Démontage du produit :	46
3.5.2.1.1	La mesure :	46
3.5.2.1.1.1	La codification :	46
3.6	Nomenclature :	46
3.6.1	Nomenclature des sous-ensembles :	46
3.6.2	Nomenclature des pièces uniques à fabriquer :	47
3.6.3	Nomenclature des accessoires à acheter :	48
3.7	Dessiner :	48
3.7.1	La conception assistée par ordinateur (CAO) :	48
3.7.1.1	Définition :	49
3.7.1.2	Historique sur SolidWorks :	49
3.8	Fonctionnement de SolidWorks :	49

3.8.1	Domaines de la CAO	50
3.8.1.1	Avantages de la CAO	50
3.9	Le dessin de définition.....	50

CHAPITRE IV

Etablissement des gammes de fabrication et de soudage et des plans de définitions, de pliage et de soudage

4.1	Introduction :	51
4.2	Gamme de fabrication :	52
4.2.1	Définition de la gamme de fabrication :	52
4.2.2	Normalisation :	52
4.2.3	Etapes d'une gamme de fabrication :	52
4.2.4	Présentation des gammes du fabrication des pièces conçues :	53

Liste des figures :

CHAPITRE I

Figure 1 : Organisation de l'entreprise	7
Figure 2 : Une rouleuse croqueuse de tôle	8
Figure 3 : Exemple sur les étapes de formation.....	8
Figure 4 : Cisaille hydraulique	9
Figure 5 : Centre d'usinage de tôle FICEP GEMINI	10
Figure 6 : Découpage par oxycoupage et plasma	12
Figure 7 : marquage et gravures	13
Figure 8 : Perçage	13
Figure 9 : Taraudage	14
Figure 10 : Surfaçage et rainurage	14
Figure 11 : Chanfreinage des arrêtes	15
Figure 12 : Centre de découpe au laser TRUMPF	16
Figure 13 : Presse plieuse TRUMPF 5230.....	17
Figure 14 : Centre de poinçonnage CNC de TRUMPF	18
Figure 15 : Poste a soudure CLOOS.....	20

CHAPITRE II

Figure 16 : ascenseur de Elisha Otis	22
Figure 17 : ascenseur d'Archimède	23
Figure 18 : évolution de l'ascenseur.....	23
Figure 19 : fonctionnements de l'ascenseur hydraulique	24
Figure 20 : ascenseur hydraulique a cylindre butoir	24
Figure 21 : Ascenseur à traction (Gearless)	26
Figure 22 : Ascenseur à traction (geared)	27
Figure 23 : moteur électrique SODIMAS	29
Figure 24 : Armoire de commande	29
Figure 25 : capteur photoélectrique	30
Figure 26 : câble pendentif.....	30
Figure 27 : boîtier de maintenance	31
Figure 28 : Capteur a effet hall	31
Figure 29 : capteur de proximité.....	31
Figure 30 : panneau de commandes (COP).....	32
Figure 31 : panneau de commandes d'atterrissage (LOP)	32
Figure 32 : différents composants de l'ascenseur.....	36

CHAPITRE III

Figure 33 : toit de la cabine	40
Figure 34 : renfort toit cabine.....	41
Figure 35 : côté toit.....	41
Figure 36 : châssis de la cabine	42
Figure 37 : renfort tôle du châssis.....	43
Figure 38 : côté tôle	43
Figure 39 : faux plafond basculé	44
Figure 40 : plaque système parachute	44
Figure 41 : support seuil.....	44
Figure 42 : bas de l'étrier.....	45
Figure 43 : support poulie	45

Liste des tableaux :

CHAPITRE I

Tableau 1 : Spécifications technique.	10
Tableau 2 : Spécifications de GEMINI HPE.....	11
Tableau 3 : Donnés techniques de centre de découpe Laser TRUMPF 1030.....	17
Tableau 4 : Donnés technique de presse plieuse TRUMPF 5230.....	18
Tableau 5 : Donnés technique de centre de poinçonnage TRUMPF.	19

CHAPITRE III

Tableau 6 : Nomenclature des sous-ensembles.	47
Tableau 7 : Nomenclature des pièces uniques à fabriquer.	48
Tableau 8 : Nomenclature des accessoires à acheter.	48

INTRODUCTION GENERALE

Le développement urbain en Algérie connaît une transformation majeure caractérisée par une densification verticale croissante des villes. Cette évolution architecturale soulève des questions cruciales concernant l'intégration des ascenseurs dans les nouveaux habitats collectifs, révélant des enjeux techniques, réglementaires et sociaux qui façonnent l'avenir de l'urbanisme algérien.

En un demi-siècle, la population des villes algériennes a été multipliée par six, imposant des solutions d'habitat en hauteur pour répondre à la demande croissante de logements. La production urbaine en Algérie s'appuie désormais massivement sur le logement social collectif, devenu la norme dans les politiques d'aménagement urbain. L'habitat collectif et semi-collectif s'impose comme une composante essentielle des projets immobiliers, avec des réalisations qui intègrent progressivement les standards internationaux d'accessibilité. Les nouveaux projets comprennent souvent des bâtiments sur deux sous-sols à usage de parking, avec des niveaux dédiés aux commerces, nécessitant des solutions de transport vertical adaptées.

L'intégration des ascenseurs dans l'habitat algérien suit des standards techniques précis. La charge maximale des ascenseurs est réglementée sur une base de 75 kg par personne, bien que cette norme européenne ne corresponde pas toujours aux besoins spécifiques de l'Algérie. La norme ISO 8100 pour les élévateurs propose des exigences internationales adaptables aux différentes zones économiques, conformes aux législations locales.

L'intégration réussie des ascenseurs transforme les modes d'habiter en permettant l'accès aux étages supérieurs et en favorisant la densification urbaine. Cette évolution s'accompagne d'une mutation des pratiques sociales et de l'organisation familiale dans l'habitat vertical.

C'est dans cette optique que l'entreprise LD AZOUAOU de Tizi-Ouzou nous a proposé la prise en charge de l'étude d'un de ses nombreux projets dans le cadre de l'exécution de notre mémoire de fin d'études de Master en Génie Mécanique, spécialité Fabrication Mécanique et Productique.

Le projet en question consiste à faire ce qui est convenu d'appeler aujourd'hui la rétro engineering pour un ascenseur qui doit être fabriqué en Algérie.

À partir d'un modèle d'ascenseur acquis par l'entreprise et dont les droits de propriété intellectuelle sont libres d'utilisation, la mission consiste d'abord à démonter complètement le produit pour analyser chaque composant. L'objectif est d'établir un inventaire détaillé de

toutes les pièces en identifiant celles qui peuvent être fabriquées en interne, celles qui doivent être confiées à des sous-traitants externes, et celles qui nécessitent un achat direct auprès de fournisseurs spécialisés.

L'étape suivante consiste à définir les pièces une à une. Cette étape englobe les opérations de mesurage des côtes, de choix des précisions dimensionnelles, des états de surface et des défauts de forme et position. Enfin la réalisation de la partie graphique qui consiste à procéder aux dessins de tous les sous-ensembles et dessins de définition des pièces à l'aide du logiciel « SolidWorks ».

La troisième étape consiste à l'étude de fabrication de chaque pièce de l'ascenseur. En utilisant les informations de l'entreprise sur ses capacités de production, ses machines disponibles et ses outils, nous créons les gammes de fabrication avec le logiciel DFX de l'entreprise. Ces gammes respectent les procédures internes et définissent précisément les étapes de fabrication de chaque composant.

L'étape suivante porte sur l'élaboration des gammes de fabrication. Cette phase requiert une analyse approfondie car elle permet de détecter les problèmes d'assemblage résultant d'éventuelles erreurs des étapes antérieures. C'est durant cette étape critique que nous identifions et corrigeons les difficultés de montage avant la production, évitant ainsi des retards et surcoûts lors de l'assemblage final.

La dernière étape est l'étape relative au suivi de réalisation du projet.

Le résultat de cet important travail est présenté dans le présent mémoire de fin d'études qui comporte les parties suivantes :

1. Dans le premier chapitre nous faisons une présentation de l'entreprise LD AZOUAOU.
2. Dans le deuxième chapitre nous allons présenter les différents types des ascenseurs, la description et le fonctionnement ainsi que le dessin d'ensemble du toit et du châssis d'une cabine d'ascenseur 450 kg.
3. Le troisième chapitre nous allons mentionner les différentes pièces associées au toit et au châssis de la cabine de l'ascenseur, tel que la description et le fonctionnement de chaque pièce.
4. Le quatrième chapitre consiste à établir les gammes de fabrication et de soudage ainsi que les plans de définition et de soudage et de pliage des pièces conçues.

En fin, cette étude se termine par une conclusion générale qui présente les principaux résultats obtenus et notre retour d'expérience sur la réalisation de ce projet. Nous y exposons également les perspectives d'avenir du projet, tant en termes de développement scientifique que d'applications industrielles, ainsi que les opportunités de collaboration futures. Cette conclusion fait le bilan des acquis et ouvre la voie vers de nouveaux axes de développement pour l'entreprise.

CHAPITRE I

Présentation de l'entreprise

1.1 Introduction :

Dans ce chapitre, nous aborderons et nous mettons en évidence une entreprise de droit algérien unipersonnelle à responsabilité limitée qui représente un label international. Nous sommes particulièrement fiers de l'avoir choisie comme organisme d'accueil pour notre étude, car depuis sa création cette entreprise a su s'imposer comme leader régional dans le domaine de l'industrie mécanique, grâce à la haute qualité de ses produits nous présenterons également les différents départements qui la composent ainsi l'organisation générale de la chaîne de production.



Figure 1 : Siège de l'entreprise Eurl LD Azouaou.

La société Algérienne Eurl LD Azouaou créée en 2009 par Lahlou Azouaou, est le représentant officiel et exclusif de Mahindra tracteurs en Algérie, spécialisée dans le montage et la distribution du machinisme agricole et l'ascenseur.

Ce projet d'investissement a été réalisé dans un cadre légal et réglementaire et ce bien avant même l'élaboration du cahier des charges par le Ministère de l'Industrie et des Mines portant réglementation de l'activité des unités de montages de véhicules automobiles, engins roulants, tracteurs agricoles, motocycles etc.

Les infrastructures construites sont conformes aux normes internationales et les ateliers de fabrication sont équipés de machines-outils de haute technologie et de dernière génération.

Les responsables ont tracé un plan d'action qui porte sur l'extension et la diversification des activités de leur entreprise.

Cet Ensemble Industriel fin prêt au démarrage de la production depuis le mois de Mai 2017 comporte :

- Une chaîne d'assemblage et de montage de tracteurs agricoles de marque Mahindra & Mahindra INDE, d'une capacité de production de 3000 tracteurs/an, satisfaire la part du marché national et exporter vers l'étranger.
- Une ligne complète d'usinage pour la fabrication de pièces mécaniques de précision pour moteurs et boîtes à vitesses.
- Une école de formation professionnelle pour que l'entreprise puisse disposer d'un personnel qualifié et va dispenser des cours de perfectionnement au personnel des utilisateurs des produits de la société.
- Implantation d'un Réseau de Distribution au niveau de 32 Wilaya à travers le territoire national.
- Un Service Après-Vente assuré 7/7 jours à domicile
- Disponibilité de la Pièces de Rechange d'origine à 100%.

1.2 Localisation de l'entreprise :

LD Azouaou est une entreprise de droit algérien unipersonnelle à responsabilité limitée située dans la Zone Industrielle AISSAT IDIR d'OUED AISSI, Tizi-Ouzou, Algérie.

1.3 Historique de l'entreprise :

L'Eurl LD Azouaou a été créée en 2009 pour objectif la prestation de biens et de services dans le domaine du machinisme agricole.

En 2010, Eurl LD Azouaou devient le Représentant Officiel pour le marché Algérien de l'une des plus grandes sociétés industrielles en INDE. Le Constructeur de Tracteurs Agricoles de marque Mahindra & Mahindra.

En 2014, l'entreprise LD Azouaou s'est lancée dans la réalisation d'un projet d'investissement dans le domaine de l'Industrie Mécanique du Machinisme Agricole.

En 2024, l'entreprise LD AZOUAOU s'est lancée dans la réalisation d'un projet d'investissement dans le domaine de l'Industrie Mécanique de l'ascenseur.

Depuis 2016, l'unité de production est enfin opérationnelle avec des prévisions de produire 3 000 tracteurs par an et créer 520 emplois à l'horizon 2018. Ce projet, dont le coût

de réalisation est de 2,1 milliards de dinars, répond aux nouvelles dispositions de lois réglementant le partenariat en Algérie.

LD Azouaou compte par ailleurs exporter ses produits vers le marché nord-africain et européen à l'horizon 2018- 2019 et de satisfaire la demande nationale qui est de 9 000 à 10 000 tracteurs/an, de contribuer au renouvellement du parc national de tracteurs agricoles.

L'entreprise de construction du matériel agricole LD Azouaou, est spécialisée dans la fabrication du matériel agricole. Elle jouit d'une expertise technique, de structures et du matériel de qualité en matière d'industrie mécanique, surtout qu'elle a bénéficié de plans d'investissement et de modernisation très récents.

1.4 Organigramme de l'entreprise :

L'objectif premier de l'entreprise est la réalisation d'un chiffre d'affaires important ou d'une production de plus en plus grande. Pour atteindre cet objectif, ils ont développé une organisation rationnelle de manière à mobiliser l'ensemble de ses moyens humains et matériels :

- Responsable de la production
- Laboratoire d'Evaluation et d'Exécution
- Bureau d'études
- Bureau de comptabilité
- Unité de fabrication
- Atelier de soudure
- Centre de traitement des surfaces
- Atelier de Montage
- Service Informatique
- Service Sous-traitance
- Service maintenance
- Service Entretien

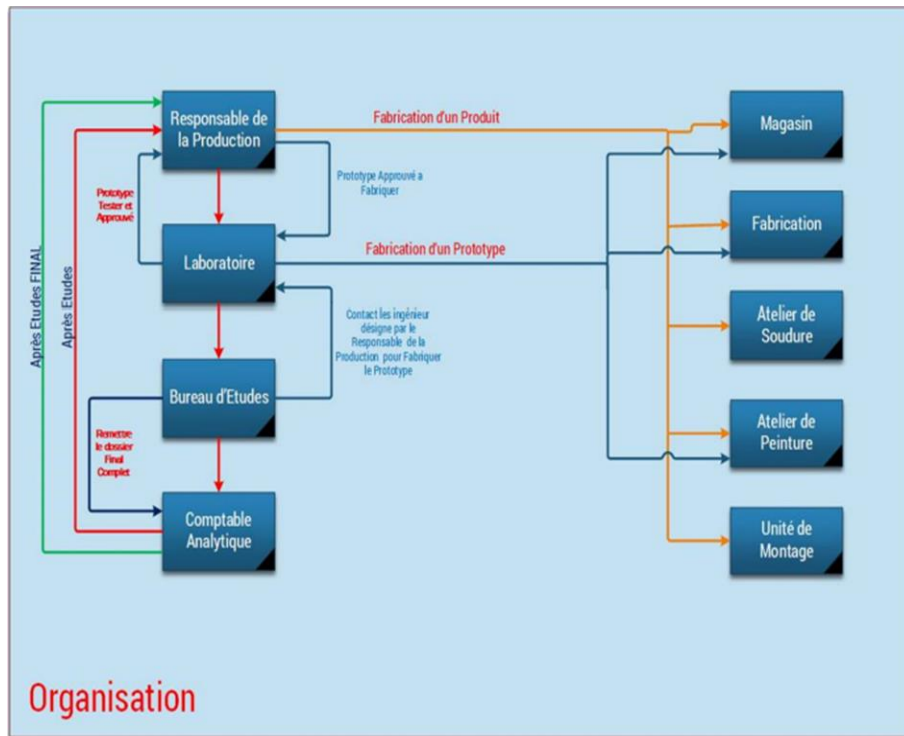


Figure 1 : Organisation de l'entreprise.

1.5 Chaîne de production de l'entreprise :

1.5.1 Une rouleuse croqueuse de tôle :

1.5.1.1 Définition :

La rouleuse, une machine-outil de tôlerie, est utilisée dans le cintrage et le roulage de tôles fines et fils d'acier. La rouleuse doit être montée sur tôle ou sur pieds selon la taille. Il existe différents types de rouleuse de tôle : manuelle, la rouleuse de tôle électrique, la rouleuse de tôle hydraulique, la rouleuse universelle 3 cylindres, la rouleuse asymétrique.



Figure 2 : Une rouleuse croqueuse de tôle

1.5.1.2 Caractéristique :

- Matière traitée : Acier, Inox, Aluminium
- Epaisseur de tôle a roulé : minimum de 1.5mm et maximum 13.5 mm
- Force des deux rouleaux 112 tonnes.
- Longueur de tôle a roulé 4050mm
- Diamètre minimale 370mm.



Figure 3 : Exemple sur les étapes de formation.

1.5.2 Cisaille hydraulique :

1.5.2.1 Définition :

La cisaille hydraulique de AMADA GSII-840 se distingue par sa productivité dans une diverse industrie et sa capacité à réaliser des coupes de haute précision grâce à l'angle de cisailage faible qui assurant une parfaite qualité de coupe et une force de serrage des presse tôles hydrauliques proportionnelle à l'effort de coupe. [1]



Figure 4 : Cisaille hydraulique

1.5.2.2 Caractéristique :

GSII 840	
Capacité maximum	
Acier doux (mm)	8 mm
Acier inoxydable (mm)	6 mm
Aluminium (mm)	10 mm
Longueur (mm)	4810 mm
Largeur (mm)	2510 mm
Hauteur (mm)	2040 mm
Poids (mm)	11530 kg
Force de coupe (kN)	271 kN
Longueur de coupe (mm)	4050 mm
Course (mm)	190 mm

Vitesse maximale (coupes/min)	190 coupes/min
Longueur des lames	3100 mm

Tableau 1 : Spécifications technique.

1.5.3 Centre d'usinage de tôle FICEP :

1.5.3.1 Définition :

GEMINI centre d'usinage de tôle doté d'une commande numérique, il est en mesure de traiter les tôles fines et lourdes pour découpe thermique, le marquage, le fraisage, oxycoupage, coupe au plasma, le perçage, le taraudage, chanfrein au plasma, et bien plus encore le tout sur une seule ligne avec une précision sans précédent. C'est la solution idéale d'usinage de tôles complètes pour les producteurs et fabricants pour tous dimensions.



Figure 5 : Centre d'usinage de tôle FICEP GEMINI

1.5.3.2 Caractéristiques techniques et standard :

- Composition à double portique pour rigidité élevée lors des opérations d'usinage.
- Crémaillère à denture trempée et améliorée fléchir a faible jeu sur les axes X, Y, U.
- Mise en place simple au sol sous besoins de fondations spéciales avec encombrement limité
- Fraisage et perçage avec des vitesses importantes de broche 7000tr/min et bibliothèque des outils changeur automatique

- Serrage automatique de tôles éliminer les vibrations et augmente la durée vie de l'outil pour atteindre des taux élevés de productivité
- Laser de précision pour le référencement des tôles élimine le besoin de faire des mesurer avant l'opération d'usinage
- L'axe X secondaire augmente la productivité sans repositionner le portique après chaque opération d'usinage
- Le changement d'outil s'effectué pendant que la tôle est bridée ce qui fait des opérations d'usinage avec précision
- Fraisage hélicoïdal pour faire des trous plus grands avec faible cout d'outillage
- Fraisage des arrêtes réalisée sans fixation de tôle

1.5.3.3 Spécifications techniques :

GEMINI HPE	
Table de découpe (mm)	2500 x 12000 mm
Poids de la machine (kg)	4500 kg
Vitesse max. de la broche (tr/min)	700 tr/min
Puissance de la broche (kW)	15 kW
Épaisseur max. de la tôle avec plasma (mm)	80 mm
Épaisseur max. de la tôle avec oxycoupage (mm)	3 mm
Outils de perçage par tête (nb)	24
Diamètre max. de perçage (mm)	40 mm
Épaisseur max. de perçage (mm)	80 mm
Taraud de M6 jusqu'à M14 épaisseur MAX	38 mm
Chanfrein à 30° épaisseur MAX	32mm
Chanfrein à 45° épaisseur MAX	27 mm
Marquage de tôle épaisseur MAX	80 mm

Tableau 2 : Spécifications de GEMINI HPE.

1.5.3.4 Ces différentes procédés :

- Coupe :

La conception du portique mobile favoriser une diversité tôles avec tailles et épaisseurs différentes sans se soucier du poids de tôle et de leur manutention des matériaux en raison du traitement et du chargement/déchargement simultanés. La Gemini efficacité à 100%. Fournie avec torches plasma et chalumeau oxyacétylénique en option, peut couper des tôles de 5mm à 305mm. En termes de qualité de coupe la nouvelle source de plasma Hyperthermal XPR 300 offre plusieurs propriété et avantages pour l'acier doux et l'acier inoxydable.

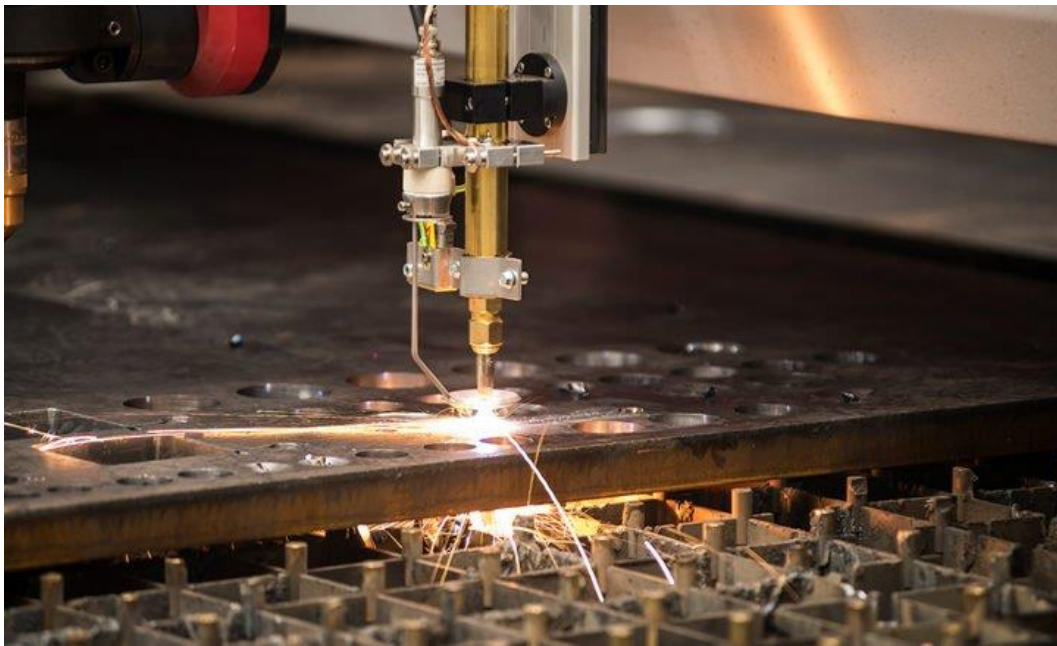


Figure 6 : Découpage par oxycoupage et plasma

➤ **Marquage et gravure :**

La fabrication, les lignes de pliage indiqués avec marquage au plasma sous forme des lignes. La gravure utilise lorsqu'il le marquage plus profond suit peinture ou galvanisation. L'outil de gravure utilise pour positionnement des points de référence pour le soudage.

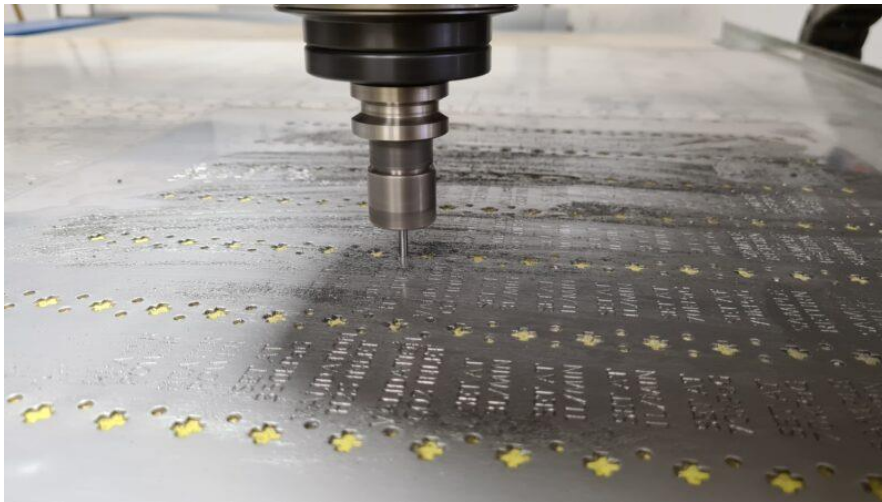


Figure 7 : marquage et gravures

➤ **Perçage et taraudage :**

Lorsque des opérations de perçage ou taraudage la broche d'usinage à grand vitesse permet de perçage de trous de diamètre de 5mm à 80mm avec précision exceptionnelle et des trous plus grands jusqu'à 400mm avec tolérance de 0.1mm avec précision

Positionnement de broche à grand vitesse sur les axes X et Y combiné à un bridage favorise une précision et productivité importantes lors de l'opération de perçage.

Le système de contrôle numérique fournit des filetages à productivité élevée suite à leur nombreuses applications dans les assemblages et les montages.



Figure 8 : Perçage



Figure 9 : Taroudage

➤ **Surfaçage et rainurage :**

La précision de portique offre de réalisée de trous oblongs de surfaces de support d'accouplement fraisées, et diminue les couts et les délais lié à la manutention.



Figure 10 : Surfaçage et rainurage

➤ **Chanfreinage des arrêtes :**

Le Gemini peut réaliser des préparations de soudure (V, Y, X, K) par chanfreinage plasma.

Pour les chanfreins de précision, le fraisage est plus précis et des chanfreins à rainure en J peuvent également être réalisés. [2]



Figure 11 : Chanfreinage des arrêtes

1.5.4 Centre de découpe au laser TRUMPF 1030 :

1.5.4.1 Définition :

Machine de découpe laser fibre TRUMPF TRULASER 1030 a été fabriquée en 2015 par le groupe Allemand TRUMPF. Utilise une puissance de laser 2KW qui permet de découper diverses tôles avec différentes épaisseurs selon la nature de tôle à découper, La table de travail a des dimensions de 1500×3000 mm [3]



Figure 12 : Centre de découpe au laser TRUMPF

1.5.4.2 Données techniques :

Centre de découpe laser TRUMPF 1030	
Longueur (mm)	9333 mm
Largeur (mm)	5990 mm
Hauteur (mm)	2200 mm
Poids machine de basse (kg)	9400 kg
Champ d'action : Axe X	3000 mm
Champ d'action : Axe Y	1500 mm
Champ d'action : Axe Z	76 mm
Vitesse maximale en simultané (m/min)	140 m/min
Vitesse de coupe maximale (m/min)	40 m/min
Accélération de coupe (m/s ²)	2 m/s ²
Accélération de positionnement (m/s ²)	9 m/s ²

Source de laser	TRUDISK 2001
Puissance maximale de laser	2 kW
Epaisseur maximale tôle en acier noir (mm)	20 mm
Epaisseur maximale tôle en acier inoxydable (mm)	16 mm
Epaisseur maximale tôle en aluminium (mm)	12 mm
Epaisseur maximale tôle cuivrer (mm)	4 mm
Epaisseur maximale tôle en laiton (mm)	4 mm

Tableau 3 : Données techniques de centre de découpe Laser TRUMPF 1030.

1.5.5 Centre de pliage de tôle TRUMPF 5230 :

1.5.5.1 Définition :

Presse plieuse CNC TRUMPF 5230 fabriquer par le groupe allemand TRUMPF, utilisée principalement dans l'industrie métallurgique pour plier et façonner des tôles avec une haute précision angulaire grâce au système de mesure d'angle ACB Wireless qui mesure et corrige l'angle au moyen de disques palpeurs intégrés dans l'outil supérieur. Elle est constituée d'un poinçon vé et d'une matrice en forme de V, de U, [3]



Figure 13 : Presse plieuse TRUMPF 5230

1.5.5.2 Données techniques :

Presse plieuse TRUMPF 5230	
Longueur (mm)	4150 mm
Largeur (mm)	2055 mm
Hauteur (mm)	3000 mm
Poids (kg)	17200 kg
Nombre d'axe	06
Force de compression (KN)	2300 KN
Longueur de coude (mm)	3230 mm
Largeur de la table de travail	180 mm

Tableau 4 : Données technique de presse plieuse TRUMPF 5230.

1.5.6 Centre de poinçonnage CNC TRUMPF 3000 :

1.5.6.1 Définition :

Centre de poinçonnage CNC de TRUMPF utilisée dans l'industrie du traitement des tôles pour le poinçonnage offre un usinage de haute qualité et anti-rayures de tôles, un marquage des pièces de manière flexible avec les lettres et les chiffres les plus divers. [3]



Figure 14 : Centre de poinçonnage CNC de TRUMPF

1.5.6.2 Données techniques :

Centre de poinçonnage CNC de TRUMPF	
Largeur (mm)	6282 mm
Profondeur (mm)	6548 mm
Hauteur (mm)	220 mm
Poinçonnage Axe X (mm)	2500 mm
Poinçonnage Axe Y (mm)	1250 mm
Epaisseur de tôle max (mm)	6.4 mm
Poids de pièce max (Kg)	150 kg
Force de poinçonnage max (kN)	180 kN
Nombre d'outils / de pinces	18 Quants /2 Quants
Temps de changement outil pour multi Tool	0.5 s

Tableau 5 : Données technique de centre de poinçonnage TRUMPF.

1.5.7 Atelier de soudage :

1.5.7.1 Procédé de soudage MIG/MAG :

Le matériau d'apport est un fil amorce l'arc électrique lorsqu'il la torche à souder au contact à les composant à souder le fil d'apport avance et pour protéger l'arc électrique de l'oxygène réactif de l'environnement un gaz de protection supplémentaire circule à travers la buse de gaz

-Si le gaz est inerte, comme le CO₂ pur ou des mélanges gazeux (argon, CO₂, O₂) il s'agit du procédé MIG (Metal Inert Gas).

-Si le gaz est actif, l'argon pur et l'hélium, ou des mélanges gazeux à base d'argon et d'hélium. C'est le procédé MAG (Metal Active Gas).

-Pour certains métaux contenant beaucoup de Nickel, il existe un procédé sous flux de gaz inerte mais pour lequel l'électrode est en Tungstène et ne constitue pas le métal d'apport (ce dernier se présente par ailleurs sous forme de fil non fusible). Il s'agit du procédé TIG (Tungsten Inert Gas).[14] [15] [16]



Figure 15 : Poste a soudure CLOOS

1.5.7.2 Données techniques :

- Courant de soudage : 20A-600A
- Tension de circuit ouvert : 80V
- Refroidi à l'eau
- Dimensions (L x W x H) sans fil 819 x 348 x 498 mm

CHAPITRE II

Généralités sur les ascenseurs

2.1 Introduction :

Dans ce chapitre, nous proposons une analyse complète des ascenseurs en commençant par leur définition fondamentale. Nous présentons d'abord l'historique et l'évolution technologique de ces systèmes, puis nous établissons une typologie comparative exposant avantages et inconvénients de chaque variante. Enfin, nous examinons les composants structurels et les principes de fonctionnement qui constituent l'architecture globale d'un ascenseur, établissant ainsi la base théorique nécessaire pour la suite de notre mémoire.

2.2 Définition de l'ascenseur :

L'ascenseur est un dispositif de transport vertical installé dans les bâtiments, permettant le déplacement des personnes et des charges entre différents niveaux.

Il s'agit d'une cabine mobile qui se déplace le long d'une gaine fixe, actionnée par un système de traction mécanique.

Cet équipement est conçu pour améliorer l'accessibilité des édifices en hauteur et faciliter le transport des usagers et des marchandises, répondant ainsi aux besoins de mobilité verticale dans les constructions modernes.

2.3 Historique de l'ascenseur :

Histoire de l'ascenseur :

L'ascenseur, en tant que moyen de transport vertical, a une histoire riche qui remonte à l'Antiquité. Voici un aperçu des principales étapes de son évolution :

Origines anciennes :

- **Archimède** : Le premier ascenseur connu a été conçu par le mathématicien et ingénieur grec Archimède vers 236 av. J.-C. Ce dispositif rudimentaire utilisait un système de poulies et de cordes, actionné par la force humaine.[5] [6]
- **Utilisation romaine** : Les Romains ont également utilisé des ascenseurs pour transporter des animaux et des marchandises, notamment dans les cirques où ils faisaient monter des gladiateurs et des animaux sur les arènes.[6]

Développements au Moyen Âge et à la Renaissance :

- **Ascenseurs à contrepoids** : Au fil des siècles, des systèmes plus sophistiqués ont été développés, notamment des ascenseurs à contrepoids, qui ont été

utilisés dans des chantiers de construction et pour le transport de matériaux lourds. [5]

Révolution industrielle :

- **Elisha Otis** : En 1852, Elisha Otis a introduit un dispositif de sécurité révolutionnaire, le frein parachute, qui empêchait la cabine de tomber en cas de rupture de câble. Cela a permis de rendre les ascenseurs plus sûrs et a ouvert la voie à leur utilisation dans les bâtiments publics. [5]

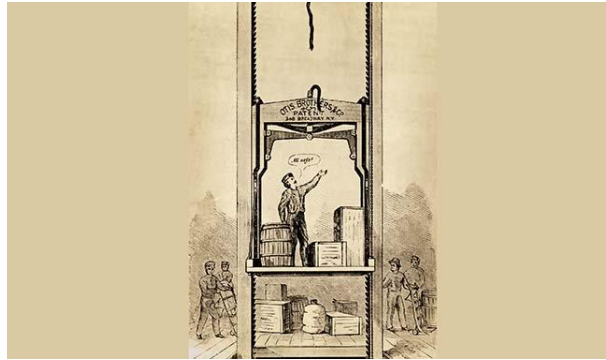


Figure 16 : ascenseur de Elisha Otis

- **Ascenseur électrique** : Le premier ascenseur électrique a été construit par Werner von Siemens en 1880, marquant une avancée majeure dans la technologie des ascenseurs. Ce type d'ascenseur a rapidement gagné en popularité grâce à sa rapidité et à sa fiabilité.[6]

Ascenseurs modernes :

- **Évolution continue** : Au XXe siècle, les ascenseurs ont continué à évoluer avec l'intégration de systèmes de contrôle sophistiqués et de nouvelles technologies, rendant leur utilisation encore plus efficace et sécurisée. Aujourd'hui, les ascenseurs sont omniprésents dans les bâtiments modernes, facilitant l'accès à plusieurs étages.[7]

En résumé, l'ascenseur a parcouru un long chemin depuis ses débuts en tant que simple dispositif de levage. Grâce à des innovations clés et à des améliorations technologiques, il est devenu un élément essentiel de l'architecture moderne, transformant la façon dont nous construisons et habitons nos espaces urbains.



Figure 17 : ascenseur
d'Archimède

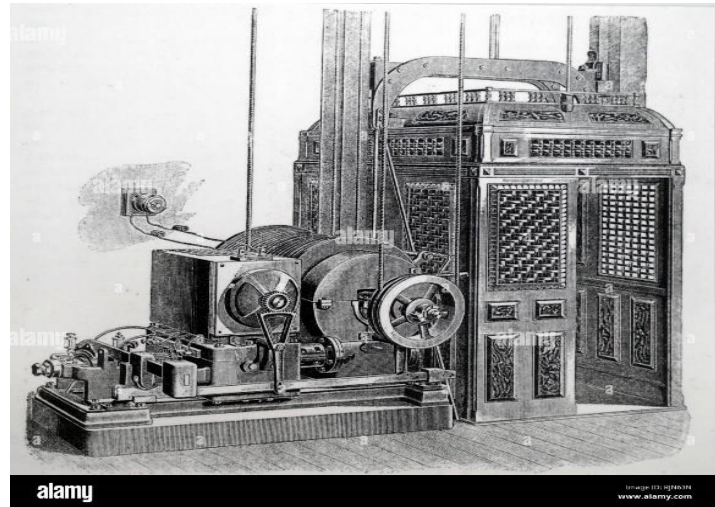


Figure 18 : évolution de l'ascenseur

2.4 Types de l'ascenseur :

2.4.1 Ascenseurs hydrauliques :

Ce type de système de levage n'est généralement utilisé que dans les immeubles de faible hauteur, approximativement jusqu'à six étages de haut ou pour transporter des charges extrêmement lourdes. [9]

Dans ce type d'ascenseur, la cabine est propulsée soit directement par une suspension moflée, par le piston d'un vérin alimenté par de l'huile sous pression provenant d'une centrale hydraulique.

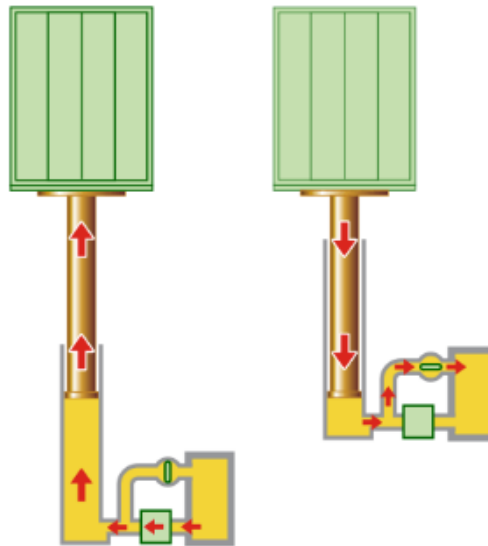


Figure 19 : fonctionnements de l'ascenseur hydraulique

Ces installations nécessitent plus d'énergie pour fonctionner que les autres modèles actuels et, en raison de l'introduction de cabines sans salle machine ou avec, et lecteurs à haut rendement, elles ont été en grande partie remplacées sur le marché.[9]

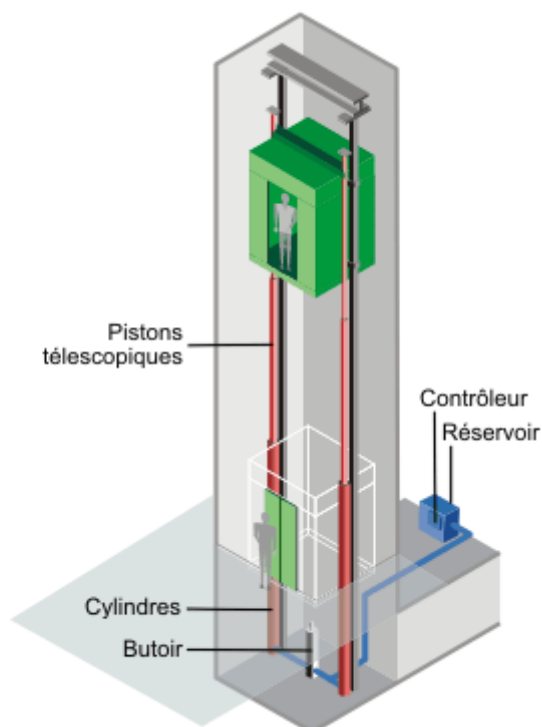


Figure 20 : ascenseur hydraulique a cylindre butoir

2.4.1.1 Avantages et inconvénients :

➤ **Avantages :**

- Précision au niveau du déplacement (mise à niveau)
- Réglage facile de la vitesse de déplacement
- Ne nécessite pas de cabanon de machinerie
- Implantation facile dans un immeuble existant

➤ **Inconvénients :**

- Course verticale limitée à une hauteur entre 15 et 18 m
- Risque de pollution des sous-sols
- Consommation énergétique importante
- Nécessiter de renforcer la dalle de sol

2.4.2 Ascenseurs à traction électriques :

Ce type de cabine fonctionne par l'intermédiaire d'un système de poulie, utilisant des cordes ou des courroies en acier et un contrepoids pour déplacer l'installation de haut en bas.

Il existe deux types :

- **La traction sans engrenage (*gearless*)** : est la solution la plus avancée, avec une roue fixée directement au moteur et des contrepoids sont utilisés pour faire fonctionner le système de levage. [9]

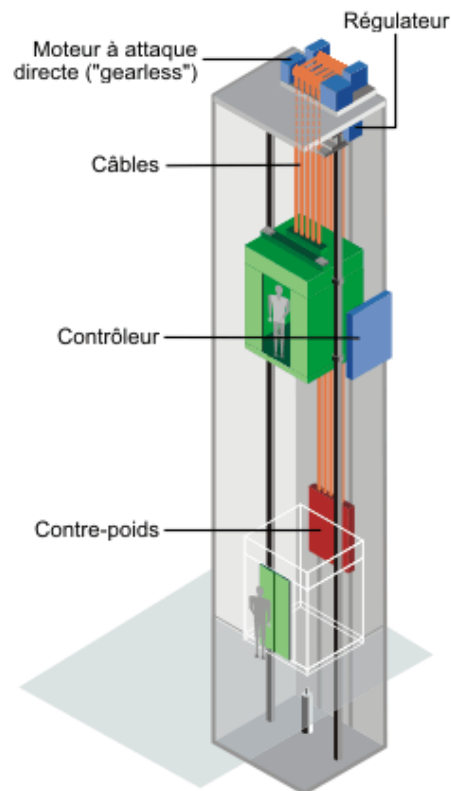


Figure 21 : Ascenseur à traction (Gearless)

- **La traction adaptée (geared)** : utilise une boîte de vitesses pour tourner les gerbes de levage et soulever l'ascenseur. Ces systèmes sont généralement plus lents que le système sans engrenage. [9]

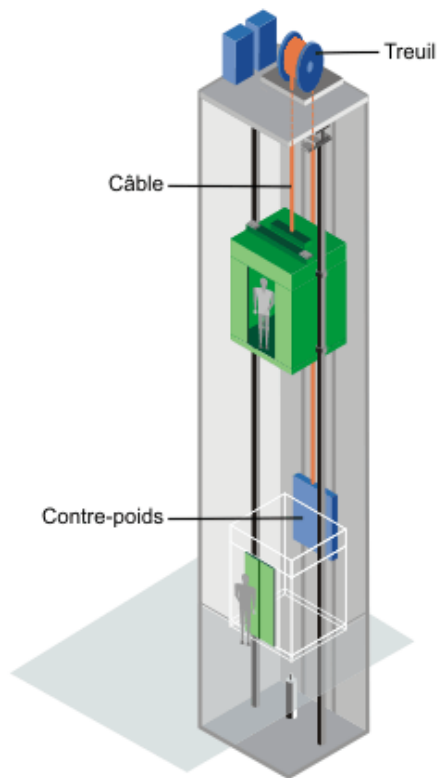


Figure 22 : Ascenseur à traction (geared)

Dans l'ensemble, les ascenseurs à traction sont généralement plus écoénergétiques et offrent un trajet plus fluide et plus silencieux pour les passagers.

La plupart des ascenseurs modernes sont généralement à traction sans engrenage, ce qui est considéré comme la solution la plus économe en énergie et en espace disponible.[9]

2.4.2.1 Avantages et inconvénients :

➤ **Avantage**

- Course verticale pas vraiment limitée
- Suivant le type de motorisation précision au niveau de la vitesse et du déplacement
- Rapidité de déplacement
- Efficacité énergétique importante
- Pas de souci de pollution

➤ **Inconvénients :**

- En version standard, nécessite un cabanon technique en toiture
- Exigence cruciale très importante sur l'entretien

2.4.3 Les critères pour choisir le type d'ascenseur :

Dans notre étude, nous observons que les constructeurs sélectionnent le type d'ascenseur selon quatre critères principaux

➤ **Aspects architecturaux :**

- La hauteur du bâtiment
- L'espace disponible à chaque étage
- La possibilité d'installer une salle des machines en haut
- La solidité du sol

➤ **Besoins fonctionnels :**

- L'usage du bâtiment (résidentiel, bureau, hôpital...)
- Le nombre d'usagers prévus
- Les exigences de circulation pour assurer un bon équilibre entre vitesse et capacité

➤ **Considérations énergétiques :**

- La consommation électrique du système
- La limitation des pics de puissance lors du démarrage
- L'efficacité globale de l'installation

➤ **Impératifs de sécurité :**

- La priorité absolue reste de transporter les personnes sans danger
- Le confort des passagers pendant les trajets

2.5 Constitution de l'ascenseur :

2.5.1 Composants électriques :

- **Moteur électrique** : Fournit la puissance nécessaire pour déplacer la cabine.



Figure 23 : moteur électrique SODIMAS

- **Armoire de commande** : Gère les opérations de l'ascenseur, reçoit les signaux des boutons et envoie des instructions au moteur. [8]



Figure 24 : Armoire de commande

- **Système de contrôle** : Comprend des dispositifs de sécurité, des capteurs de position et des régulateurs de vitesse.



Figure 25 : capteur photoélectrique

- **Capteurs de sécurité** : Détectent les anomalies et déclenchent des arrêts d'urgence pour garantir la sécurité des passagers. [8]
- **Câbles et connecteurs** : Assurent la transmission de l'énergie électrique et des signaux de commande entre les différents composants.



Figure 26 : câble pendentif

- **Boîtier de maintenance** : permet aux techniciens de contrôler et de surveiller les systèmes de l'ascenseur, facilitant ainsi les opérations de maintenance préventive et corrective.



Figure 27 : boitier de maintenance

- **Capteurs de position** : fournissent des informations en temps réel sur la position de la cabine, permettant un arrêt précis à chaque étage.



Figure 28 : Capteur a effet hall

- **Capteurs de Proximité** : Ces capteurs détectent la présence d'objets à proximité, comme les passagers, pour assurer la sécurité lors de l'ouverture et de la fermeture des portes.



Figure 29 : capteur de proximité

- **Panneau de commandes (COP) :** permet aux passagers de sélectionner le niveau souhaité en appuyant sur les boutons correspondants. Chaque bouton est généralement étiqueté avec le numéro de l'étage. [8]

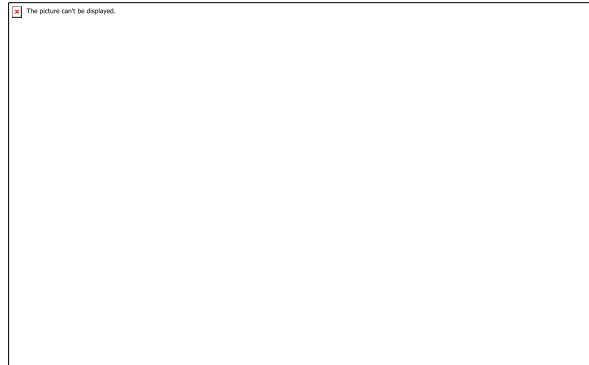


Figure 30 : panneau de commandes (COP)

- **Panneau de Commande d'Atterrissage (LOP) :** Le LOP permet aux passagers de demander l'ascenseur à leur étage en appuyant sur un bouton. Chaque étage est généralement équipé d'un ou plusieurs boutons pour appeler l'ascenseur.



Figure 31 : panneau de commandes d'atterrissage (LOP)

2.5.2 Composants de l'ascenseur :

- **La gaine** : C'est la structure à l'intérieur de laquelle la cabine de l'ascenseur se déplace de haut en bas.

2.5.2.1 Les composants de la gaine :

C'est la structure à l'intérieur de laquelle la cabine de l'ascenseur se déplace de haut en bas. Et on trouve dedans les composants suivants

- **La cuvette** : Partie de la gaine située en bas du niveau d'arrêt inférieur desservi par la cabine et contenant les poulies de renvoi et les amortisseurs. [11]
- **Salle machines** : Local généralement placé au-dessus de la gaine et destiné à contenir l'appareillage et le système de traction.
- **La cabine** : La cabine représente l'espace fermé destiné au transport des passagers ou des marchandises, équipée de panneau des appels, et des éléments de confort et de sécurité pour les usagers.
- **Les rails de guidage** : Profilés en acier, généralement en forme de T, destinés à guider la cabine et le contrepoids dans la gaine.
- **Le contrepoids** : Le contrepoids est une masse équilibrante suspendue à l'extrémité opposée des câbles de traction par rapport à la cabine. [11]
- **Les câbles de traction** : Câbles, généralement en acier, destinés à suspendre la cabine au contrepoids et faire fonctionner l'ensemble. [12]

2.5.3 Les composants de la cabine :

- **Étrier ou Arcade** : Structure parallélépipédique qui supporte et guide la cabine.
- **Châssis** : Partie extérieure fixée aux guides verticaux pour faciliter le déplacement de la cabine.

- **Portes de cabine** : L'élément mobile installé à l'entrée de la cabine, assurant l'ouverture et la fermeture de celle-ci lors des arrêts aux différents niveaux.
- **Parachute** : Organe mécanique, commandé par un câble de limiteur de vitesse, destiné à arrêter et à maintenir à l'arrêt la cabine ou le contrepoids sur ses guides en cas de survitesse à la descente ou de rupture des organes de suspension.
- **Chasse pieds** : Dispositif comprenant au moins un panneau de la largeur d'une porte palière et protégeant sur la hauteur précitée, Il protège en effet les pieds des utilisateurs lorsque la cabine ne s'arrête pas exactement au niveau d'un palier.
- **Coulisseaux de cabine** : Eléments fixés à la suspension, garnis d'une fourrure épousant la forme des guides et destinés à guider celle-ci dans la gaine.
- **Pince opérateur de porte** : dispositif électromécanique qui assure l'ouverture et la fermeture des portes.
- **Balustrade** : élément de sécurité pour le maintenancier.
- **Guides à rouleaux** : Ces roues tournent sur les rails de guidage, offrant une meilleure fluidité de mouvement.

2.5.4 Autres composants mécaniques :

- **Amortisseurs** : Dispositifs situés au bas de la gaine. Ils Absorbent l'énergie cinétique pour arrêter la cabine en cas de descente rapide.
- **Poulie de traction** : Poulie équipée généralement de gorges taillées en forme de V de manière à agripper les câbles de traction. Cette poulie, solidaire du treuil, fait lors de sa rotation se déplacer l'ensemble cabine et contrepoids.
- **Poulies de renvoie** : Permettent le changement de direction des câbles.

- **Treuil** : Machine composée d'un dispositif de freinage et d'un moteur et destinée à actionner les câbles de traction de l'ascenseur.

- **Freins mécaniques** : Immobilisent la cabine lors des arrêts.

- **Limiteur de vitesse** : Le limiteur de vitesse est un dispositif de sécurité essentiel dans les systèmes d'ascenseurs, conçu pour surveiller et contrôler la vitesse de la cabine.

- **Portes palières** : Des dispositifs de fermeture installés à chaque étage du bâtiment, qui sécurisent les ouvertures donnant accès à la gaine d'ascenseur. Contrairement aux portes de cabine qui se déplacent avec l'ascenseur, ces portes restent fixes à leur niveau respectif.

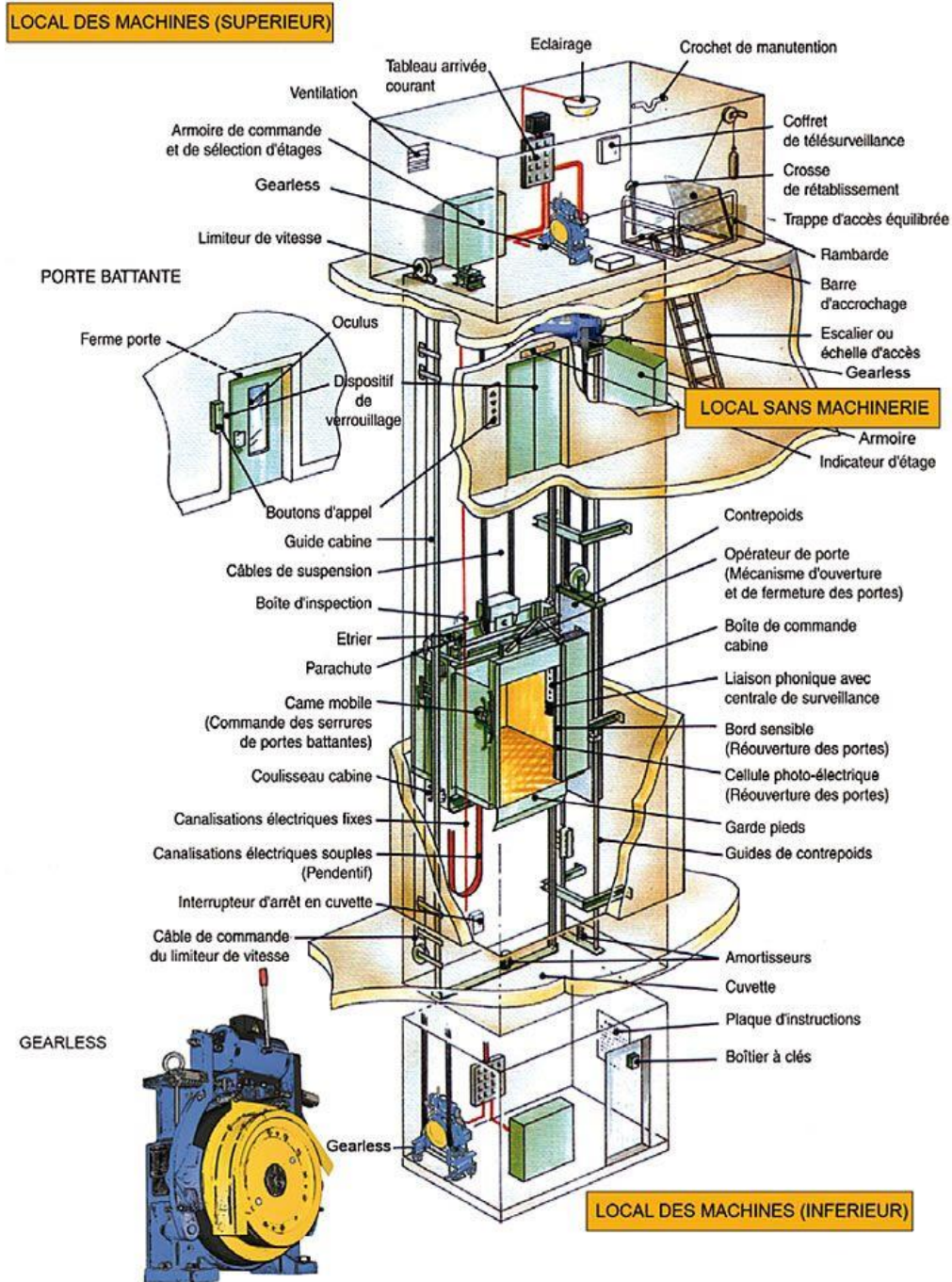


Figure 32 : différents composants de l'ascenseur

CHAPITRE III

**Etude et conception d'un
châssis et d'un toit d'une
cabine d'ascenseur 450 Kg**

3.1 Introduction :

L'ascenseur est l'une des inventions les plus révolutionnaires de l'histoire moderne, jouant un rôle clé dans le développement des villes et l'organisation des espaces de vie et de travail. Grâce à lui, les bâtiments ont pu s'élever vers le ciel, donnant naissance aux gratte-ciels et transformant les paysages urbains.

Aujourd'hui, son utilité s'étend à de nombreux domaines, notamment les immeubles résidentiels, les bureaux, les centres commerciaux, les hôpitaux et les transports publics.

L'arrivée de l'ascenseur a eu un impact économique majeur en optimisant l'utilisation des terrains urbains, en réduisant les coûts de construction horizontale et en stimulant le marché immobilier.

De plus, il a révolutionné les transports verticaux, facilitant la mobilité des personnes, notamment dans les métropoles densément peuplées. Son influence sur l'économie et l'urbanisme reste indéniable, faisant de lui un pilier invisible mais essentiel de la vie moderne.

3.2 Description et fonctionnement des produits à fabriquer :

3.2.1 Description du toit de la cabine :

Le toit de la cabine d'un ascenseur, bien que souvent méconnu du grand public, joue un rôle essentiel dans le fonctionnement, la sécurité et la maintenance du système. Il sert à la fois de protection, de plateforme d'intervention et de support technique.

3.2.1.1 Points essentiels du toit de la cabine :

➤ Accès technique et maintenance

Le toit de la cabine est équipé d'une trappe de secours, permettant aux techniciens d'accéder à la machinerie en cas de panne ou d'inspection. Cette ouverture est cruciale pour les opérations de dépannage et de contrôle régulier des câbles, des freins et des systèmes électroniques.

➤ Évacuation en cas d'urgence

En situation de blocage, le toit offre une issue de secours pour les passagers, en coordination avec les pompiers ou les équipes de maintenance. Les normes de sécurité imposent que cette trappe soit facilement ouvrable de l'extérieur.

➤ Support des équipements techniques

Le toit peut abriter des composants tels que :

- Les capteurs de sécurité (détecteurs de surcharge, systèmes antichute)
- Les dispositifs d'éclairage et de ventilation de la cabine
- Les câbles de secours et les mécanismes de freinage d'urgence.

Protection contre les intrusions et les éléments externes

Dans certains ascenseurs (notamment ceux en extérieur ou dans des environnements industriels), le toit renforcé protège contre les intempéries, la poussière ou même les tentatives de vandalisme.

➤ **Aération et régulation thermique**

Bien que souvent discret, le toit participe à la circulation de l'air dans la cabine, évitant la surchauffe des systèmes électriques et améliorant le confort des usagers.

3.3 Description de l'importance du châssis de la cabine :

Le châssis d'un ascenseur est la structure porteuse qui soutient la cabine et assure sa stabilité lors des déplacements. C'est un élément fondamental, garantissant à la fois la sécurité des passagers, la durabilité du système et le bon fonctionnement mécanique. Son rôle va bien au-delà d'un simple support, car il influence directement la performance et la longévité de l'ascenseur.

3.3.1 Fonctionnement et services du châssis de la cabine :

➤ **Fonction principale :** Support et stabilité de la cabine

Le châssis sert de squelette rigide à la cabine, il lui permet de résister aux forces dynamiques (accélération, freinage) et statiques (poids des occupants). Il est généralement fabriqué en acier robuste ou en alliages légers mais résistants, selon le type d'ascenseur.

➤ **Fixation des guides :** Le châssis est relié aux rails verticaux (guides) qui assurent un mouvement fluide et sans vibrations.

➤ **Suspension de la cabine :** Il supporte le poids via les câbles ou vérins hydrauliques, selon le système de traction.

➤ **Sécurité et protection des passagers**

Le châssis intègre plusieurs dispositifs critiques :

- **Structure anti-déformation** : Conçu pour résister aux chocs et aux surcharges sans se déformer.
- **Système parachute (frein de sécurité)** : En cas de rupture des câbles, le châssis active des mâchoires qui bloquent la cabine sur les guides.
- **Renforts antisismiques** : Dans les zones à risques, le châssis est renforcé pour absorber les secousses.
- **Support des composants mécaniques et électriques**

Le châssis sert de plateforme d'installation pour :

- Le moteur et la poulie (dans les ascenseurs électriques)
- Les vérins hydrauliques (dans les modèles hydrauliques)
- Les capteurs de poids et de vitesse
- Les câblages électriques (éclairage, commandes, alarmes).

➤ **Adaptabilité aux différents types d'ascenseurs**

Selon l'usage, le châssis peut varier en conception :

- Ascenseurs résidentiels : Structure légère et compacte
- Ascenseurs industriels/frets : Châssis renforcé pour supporter des charges lourdes
- Ascenseurs panoramiques : Cadre discret en acier inoxydable pour une esthétique épurée.

➤ **Durabilité et maintenance simplifiée**

Un châssis bien conçu réduit l'usure des pièces mobiles et facilite l'entretien :

- Protection contre la corrosion (traitements anticorrosion ou peintures spéciales)
- Modularité pour le remplacement de pièces défectueuses.

3.4 Repérage des différentes pièces du toit et du châssis d'un ascenseur 450kg :

Le toit de la cabine est généralement composé de différentes pièces pour le concevoir et on trouve parmi les pièces suivantes :

➤ **Le toit :**

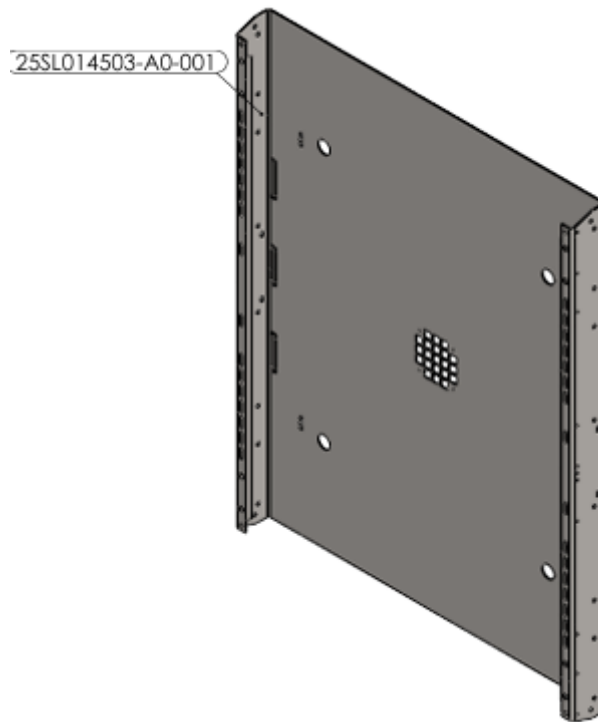


Figure 33 : toit de la cabine

➤ **Renfort toit :**

Le renfort du toit de cabine d'ascenseur désigne les éléments structurels ajoutés ou prévus pour renforcer la partie supérieure de la cabine il sert principalement à

- Supporter le poids de techniciens
- Fixer des équipements
- Assurer la sécurité
- Renforcer la rigidité

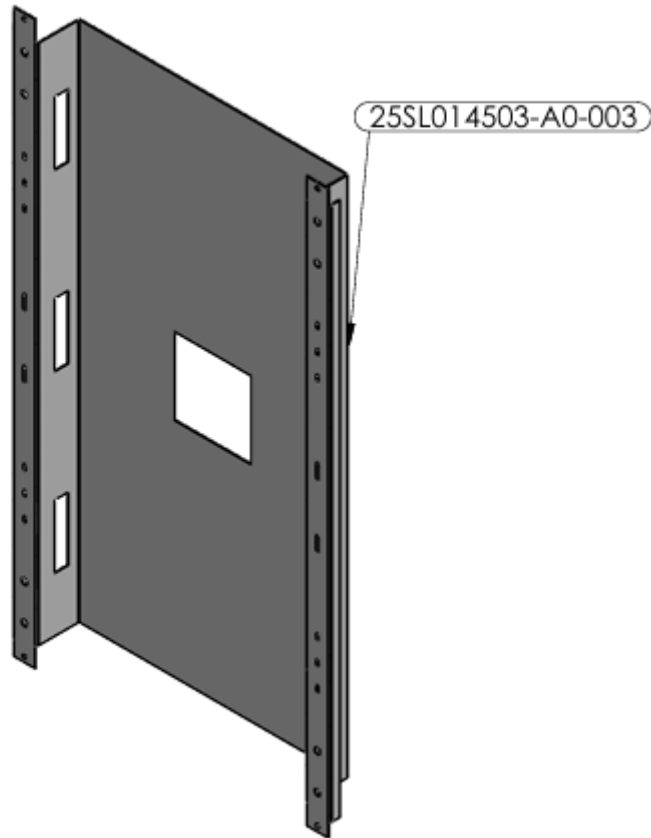


Figure 34 : renfort toit cabine

➤ **Côté gauche et droit du toit :**

Des renforts latéraux désignent les éléments structuraux positionnés latéralement tout au long des bords gauche et droit pour renforcer la rigidité et assurer la fixation de certains composants mécaniques.



Figure 35 : côté toit

Le châssis de la cabine est généralement composé de différentes pièces pour le concevoir et on trouve parmi les pièces suivantes :

➤ **Le châssis :**

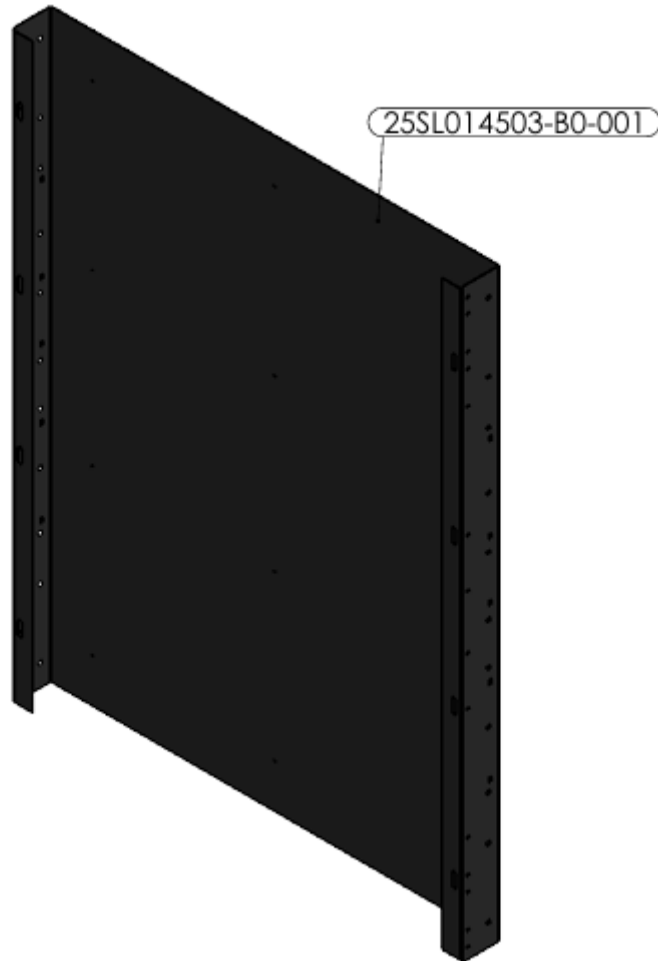


Figure 36 : châssis de la cabine

➤ **Renfort tôle :**

Un renfort de tôle est un profilé métallique soudé ou boulonné a une tôle du châssis il sert à

- Limiter les déformations
- Renforcer les points d'ancrage
- Améliore la rigidité globale du châssis

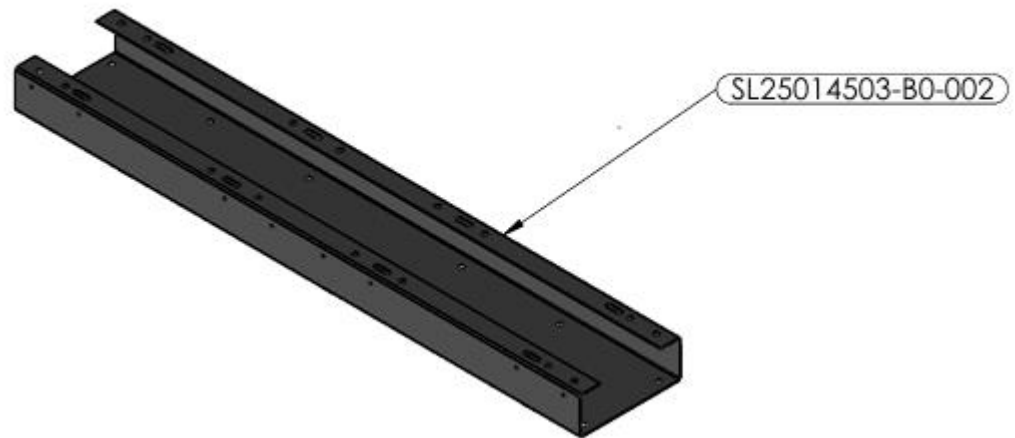


Figure 37 : renfort tôle du châssis

➤ **Côté tôle :**

Des renforts latéraux désignent les éléments critiques pour la rigidité structurels, positionnés latéralement tout au long des bords gauche et droit pour renforcer la rigidité et assurer la fixation de certains composants mécaniques.

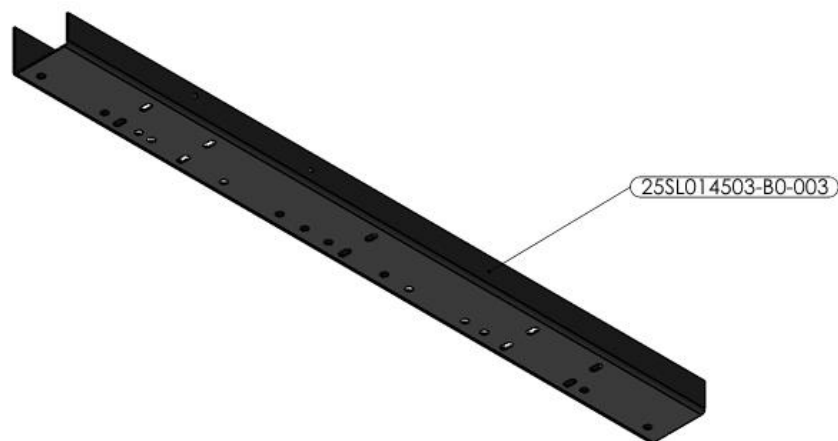


Figure 38 : côté tôle

3.4.1 Autres pièces conçues lors du projet :

➤ **Faux plafond basculé :**

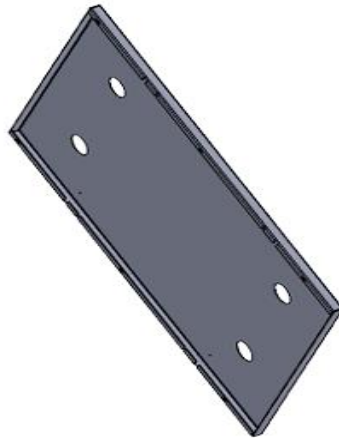


Figure 39 : faux plafond basculé.

➤ **Plaque système parachute :**

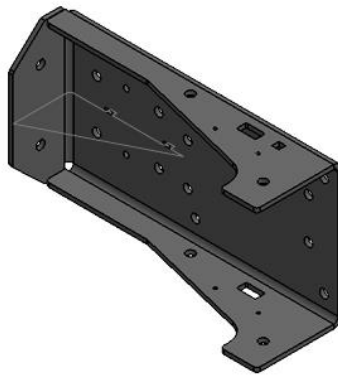


Figure 40 : plaque système parachute.

➤ **Support seuil :**

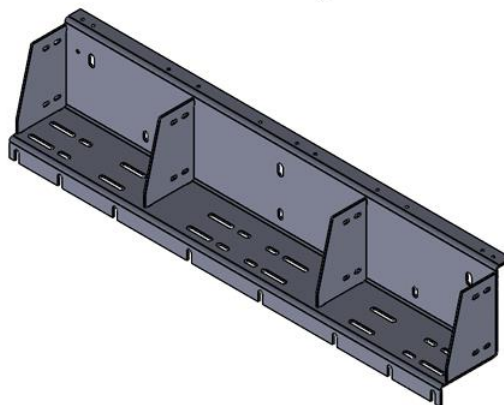


Figure 41 : support seuil.

➤ **Bas de l'étrier :**



Figure 42 : bas de l'étrier.

➤ **Support poulie :**

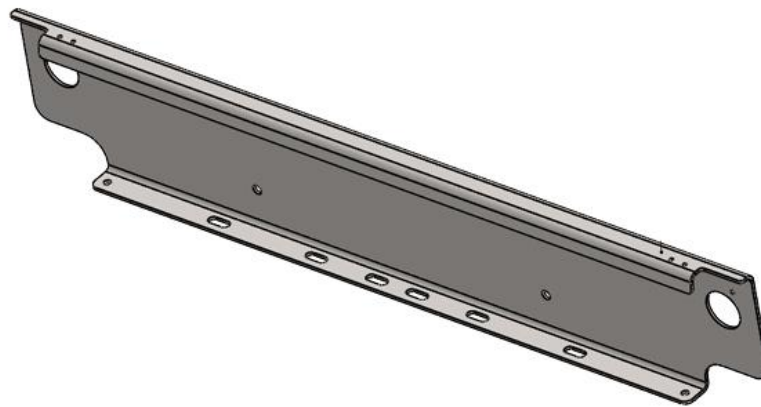


Figure 43 : support poulie.

3.5 La Rétroconception pour la fabrication :

3.5.1 Introduction :

La rétroconception (RC) ou la rétro-ingénierie (en anglais : reverse engineering), est une activité qui peut être utilisée dans plusieurs domaines tels que l'ingénierie mécanique, électrique, informatique, médicale... L'objet principal de la RC est l'analyse d'un produit existant (qui peut être un logiciel, une pièce mécanique, etc.) afin de produire une copie ou une version améliorée de celui-ci. En ingénierie mécanique, la RC est l'activité qui consiste à réaliser des fichiers CAO (Conception Assistée par Ordinateur) à partir de l'objet physique. Plus précisément, la RC est le concept fondamental de la fabrication d'une pièce en se basant sur son modèle original ou physique sans l'utilisation d'un dessin technique.

Dans le domaine de la conception mécanique, la RC fait partie d'un processus global débutant par la digitalisation de la pièce d'étude, ce qui aboutit à la génération d'un nuage de points ou STL (Stéréolithographie). Les domaines d'application de la RC peuvent être très divers. En effet, la RC concerne le prototypage virtuel, la métrologie, la muséologie, la

sauvegarde du patrimoine industriel ou des besoins industriels. Ces domaines font appel à la RC pour des raisons industrielles différentes.

3.5.2 Description du travail fait :

Après avoir compris le fonctionnement de toit et châssis de cabine 450 kg et avoir observé de quoi elle est composée, on a pris des photos pour ne pas se tremper lors du démontage de produit. Le travail effectué est le suivant :

3.5.2.1 Démontage du produit

Les étapes à suivre :

- Étudier le dessin d'ensemble du système sur lequel vous devez intervenir (Plans, éclatés...)
- Localiser dans le système la pièce à démonter
- Repérer les sous-ensembles indépendants
- Établir l'ordre chronologique de démontage
- disponibilité des outillages nécessaire

Lors du démontage, il est impératif de :

- Repérer la position des pièces entre elles si nécessaire (marquage, prise de photos...)
- Utiliser l'outil approprié

3.5.2.1.1 La mesure :

Mesurer toutes les pièces composants le produit à l'aide d'un mètre, d'un pied à coulisse et d'un rapporteur d'angle.

3.5.2.1.1.1 La codification :

C'est une technique visant à regrouper en familles, selon leur similitude au point de vue géométrique, propriétés physiques et attributs de fabrication, l'ensemble des pièces, accessoires, et sous-ensemble.

3.6 Nomenclature :

La nomenclature est l'un des documents les plus importants pour un fabriquant car elle comprend tous les composants du produit à fabriquer (le code, la famille, la quantité des pièces et accessoires et leurs descriptions...)

3.6.1 Nomenclature des sous-ensembles :

Code	Description	Qnt	Famille	Origine
25SL014503-A0	Toit de cabine	1	Tôle noir S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-A0-001	Toit de cabine	1	Tôle noir S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-A0-002	Cote toit droit	1	Tôle noir S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-A0-003	Renfort toit	1	Tôle noir S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-A0-004	Cote toit gauche	1	Tôle noir S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-B0	Châssis cabine	1	Tôle noir S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-B0-001	Châssis cabine	1	Tôle noir S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-B0-002	Renfort tôle	2	Tôle noir S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-B0-003	Coté tôle droite	1	Tôle noir S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-B0-004	Coté tôle gauche	1	Tôle noir S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-C0	Faux plafond	1	Tôle noir S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-C0-001	Faux plafond	1	Tôle noir S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-C0-002	Renfort faux plafond droit	1	Tôle noir S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-C0-003	Renfort faux plafond gauche	1	Tôle noir S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-D0	Plaque système parachute	1	Tôle noir S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-D0-001	Plaque système parachute	1	Tôle noir S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-D0-002	Renfort	1	Tôle noir S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-E0	Support seuil	1	Tôle noir S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-E0-001	Support seuil	1	Tôle noir S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-E0-002	Renfort	4	Tôle noir S-235 JR	à fabriquée

Tableau 6 : Nomenclature des sous-ensembles.

3.6.2 Nomenclature des pièces uniques à fabriquer :

Code	Description	Qnt	Famille	Origine
25SL014503-U11	Base de l'étrier	1	Tôle noire S-235 JR	à fabriquée

25SL014503-U11	Cache poulie de l'étrier	2	Tôle noire S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-U11	Cale sous châssis	2	Tôle noire S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-U11	Fixation	2	Tôle noire S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-U11	Guide poulie de l'étrier	2	Tôle noire S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-U11	Guide support poulie	2	Tôle noire S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-U11	Platine haute	1	Tôle noire S-235 JR	à fabriquée
25SL014503-U11	Support poulie	2	Tôle noire S-235 JR	à fabriquée

Tableau 7 : Nomenclature des pièces uniques à fabriquer.

3.6.3 Nomenclature des accessoires à acheter :

Description	Quantité	Origine
Vis tête hexagonale Ø 12mm pas 1,5mm	14	Achetée
Vis à bride a tête hexagonale Ø 10mm pas 1,25mm	8	Achetée
Vis à tête hexagonale Ø 6mm pas 1mm	4	Achetée
Ecrou frein hexagonal à bague nylon Ø10mm pas 1,25mm	8	Achetée
Ecrou hexagonale Ø12mm pas 1,5mm	14	Achetée
Rondelle plate	20	Achetée
Rondelle grower	14	Achetée

Tableau 8 : Nomenclature des accessoires à acheter.

3.7 Dessiner :

Le dessin industriel est un langage figuratif pour représentation, c'est-à-dire une forme de communication graphique, c'est le document de base pour faire un bon projet en mécanique au niveau d'un bureau d'étude, qui se réalise avec plusieurs logiciels pour faciliter le travail comme (CATIA, SOLIDWORKS, AUTOCAD, INVENTOR...), dans notre travail nous avons utilisé le logiciel SOLIDWORKS.

3.7.1 La conception assistée par ordinateur (CAO) :

3.7.1.1 Définition :

La Conception Assistée par Ordinateur (CAO) regroupe les logiciels et techniques de modélisation 3D qui permettent de concevoir, développer et tester numériquement des produits industriels. Lorsqu'un système présente un grand nombre de paramètres interdépendants, sa maîtrise devient complexe pour l'ingénieur.

La CAO offre la possibilité de concevoir des systèmes sophistiqués dépassant les capacités d'analyse manuelle, tout en permettant l'évaluation complète du comportement du produit avant sa fabrication effective. Cette approche facilite l'identification précoce des défauts de conception et l'optimisation des performances.

Contrairement au dessin technique traditionnel, la CAO implique la construction d'un modèle numérique tridimensionnel intelligent. Ce modèle virtuel reproduit fidèlement le comportement physique de l'objet réel selon les propriétés matériaux et les lois physiques intégrées au logiciel. Il permet ainsi la simulation des contraintes mécaniques, thermiques ou autres sollicitations.

Pour cette conception, nous avons utilisé le logiciel SolidWorks, outil de référence en modélisation mécanique qui offre des fonctionnalités avancées de conception paramétrique et de simulation intégrée. Ce choix permet une approche méthodique de développement produit, de la modélisation initiale jusqu'à la validation par simulation numérique.

3.7.1.2 Historique sur SolidWorks :

Créé en 1993 par l'éditeur américain éponyme, Solid Works a été acheté le 24 juin 1997 par la société Dassault systèmes. Parmi les plus grandes organisations utilisant Solid Works, on peut citer Michelin, AREVA, Patek Philippe, MegaBlocs, Axiome, ME2C, SACMO, Le Boulouche, Robert Renaud et le Ministère de l'Éducation nationale français.

3.8 Fonctionnement de SolidWorks :

SolidWorks est un modéleur 3D utilisant la conception paramétrique. Il génère trois types de fichiers relatifs à trois concepts de base : la pièce, l'assemblage et la mise en plan. Ces fichiers sont en relation. Toute modification à quelque niveau que ce soit est répercutée vers tous les fichiers concernés. Un dossier complet contenant l'ensemble des relatifs à un même système constitue une maquette numérique. De nombreux logiciels viennent compléter l'éditeur Solid Works. Des utilitaires orientés métiers (tôlerie, bois, BTP...), mais aussi des applications de simulation mécanique ou d'image de synthèse travaillent à partir des éléments de la maquette virtuelle.

3.8.1 Domaines de la CAO

Le développement rapide de la CFAO a permis presque à tous les domaines de l'industrie d'en profiter des avantages que présente cette technique, parmi ces domaines on cite :

- Fabrication mécanique : Conception des moules, usinage des pièces, outillages divers...etc.
- Domaine de la mécanique classique : Simulation et calculer des matériaux, résistance des matériaux, vibration et acoustique.
- Aéronautique : Conception des coques d'avions, calculs d'écoulement et aérodynamique.
- Electronique et micro-électronique : Assemblage des composant (résistances, capacités, élément de logique...) et leur simulation.
- Génie civile : Calcule des structures.
- Automobiles et transports divers.
- La biomécanique : Conception des organes artificiels, prothèses.

3.8.1.1 Avantages de la CAO

La CAO possède un nombre important d'avantages qui contribuent énormément à l'amélioration de l'industrie en général, de ce fait, elle est devenue un élément essentiel. Parmi ces avantages :

- Gain de temps et productivité pour les équipes de conception avec l'utilisation de la modélisation solide.
- Amélioration considérable de la qualité des produits de fait que la CAO permet de contrôler leur qualité avant même leurs productions.
- Diversification de la production, par la possibilité de conception des formes complexes.
- Importance des échanges entre concepteurs et réalisateur, du fait d'une définition beaucoup plus complète en CAO.

3.9 Le dessin de définition

Il représente de manière complète et détaillée une pièce où figure les formes, les dimensions et les spécifications, c'est-à-dire toutes les informations nécessaires pour la fabrication d'un produit.

Le chargeur est composé de plusieurs pièces et sous-ensemble.

Dans notre travail, nous présentons les dessins de définition de quelques pièces.

CHAPITRE IV

Etablissement des gammes de fabrication et de soudage et des plans de définitions, de pliage et de soudage

4.1 Introduction :

L'établissement du processus d'usinage constitue une étape fondamentale de la chaîne de production industrielle, déterminant la transformation d'une matière première ou d'un semi-produit en pièce finie conforme aux spécifications techniques. Cette phase critique nécessite une approche méthodique et rigoureuse pour garantir la qualité, la productivité et la rentabilité de la fabrication.

Le processus débute par l'analyse du plan de définition de la pièce à usiner. L'ingénieur méthodes étudie la géométrie, les tolérances dimensionnelles et géométriques, l'état de surface requis, ainsi que les propriétés du matériau. Cette analyse permet d'identifier les difficultés techniques et les contraintes de fabrication.

Parallèlement, une étude de faisabilité est réalisée pour évaluer la capacité de l'atelier à produire la pièce dans les conditions requises (précision, cadence, volume). L'analyse des moyens disponibles (machines, outillages, moyens de contrôle) détermine les investissements éventuels nécessaires.

La prochaine étape consiste à créer des instructions de travail détaillées pour chaque opération d'usinage. Ces instructions décrivent les actions spécifiques à effectuer, les paramètres de coupe, les vitesses d'avance, les positions d'outil et les points de référence. Elle sert de guide pour les opérateurs et garantit la répétabilité du processus.

Une fois les instructions de travail établies, on procède à la mise en place pratique du processus d'usinage. Cela inclut le choix de fixation et dispositifs de serrage, le montage des outils, le réglage des machines et la réalisation des essais initiaux pour s'assurer de la conformité aux spécifications.

Enfin, on effectue une série de contrôle et d'inspection tout au long du processus d'usinage pour vérifier la qualité de la pièce en cours de fabrication. Des ajustements peuvent être apportés si nécessaire pour garantir la précision et la conformité aux exigences.

4.2 Gamme de fabrication :

4.2.1 Définition de la gamme de fabrication :

Suite ordonnée des opérations nécessaires à l'exécution d'un travail, groupées en phases ou sous-phases et traduisant le processus de fabrication.

La gamme précise pour chaque étape de fabrication :

- Le numéro et la désignation de l'opération
- Le poste de travail ou la machine utilisée
- Les outils, montages et accessoires nécessaires
- Les paramètres opératoires (vitesses, avances, températures)
- Les temps alloués (préparation, usinage, contrôle)
- Les contrôles à effectuer et leurs tolérances
- Les conditions de sécurité particulières

4.2.2 Normalisation :

Il comprend les vues techniques (projections orthogonales, coupes, détails), les dimensions avec tolérances, les spécifications des matériaux, les états de surface, et les annotations techniques. Le cartouche identifie la pièce avec ses références, échelles et informations de révision.

4.2.3 Etapes d'une gamme de fabrication :

➤ La phase :

Ensemble ordonné d'opérations effectuées à un même poste de travail au sur une même unité de production par un ou plusieurs exécutants, (une phase peut comprendre plusieurs sous-phases).

Caractéristiques d'une phase :

- Réalisée sur une machine donnée
- Utilise un montage et un bridage spécifiques
- Regroupe plusieurs opérations d'usinage
- Possède un temps de préparation unique
- Se termine généralement par un contrôle

➤ **La sous-phase :**

Fraction de la phase délimitée par des changements d'outillage ou des reprises différentes (une sous-phase comporte souvent plusieurs opérations).

Caractéristiques d'une sous-phase :

- Conserve le même poste de travail
- Peut nécessiter un retournement de pièce
- Implique parfois un changement d'outil
- Maintient le même type d'opération générale

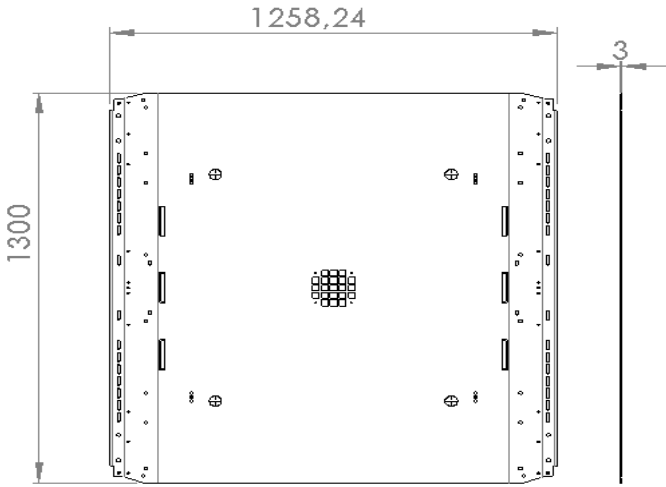
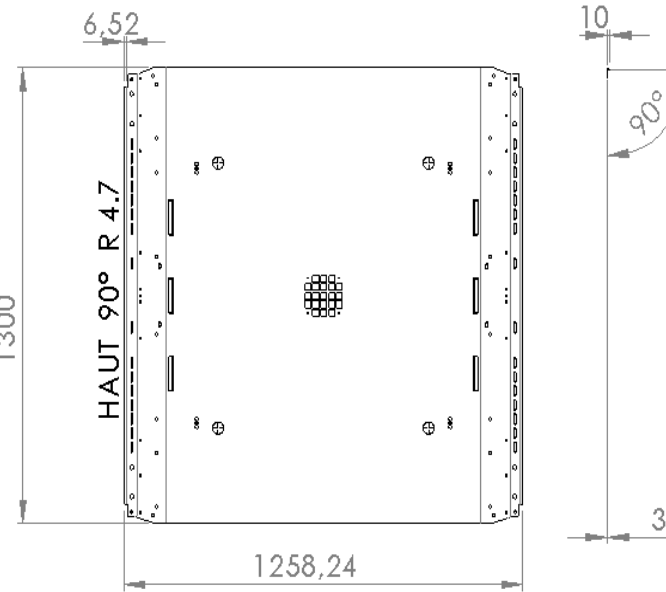
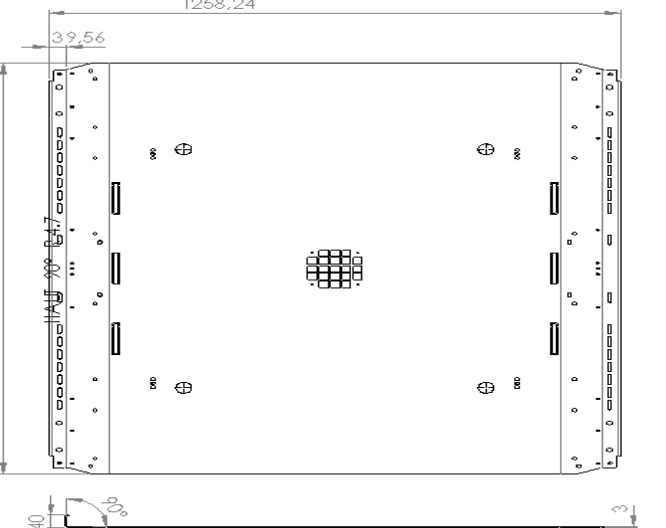
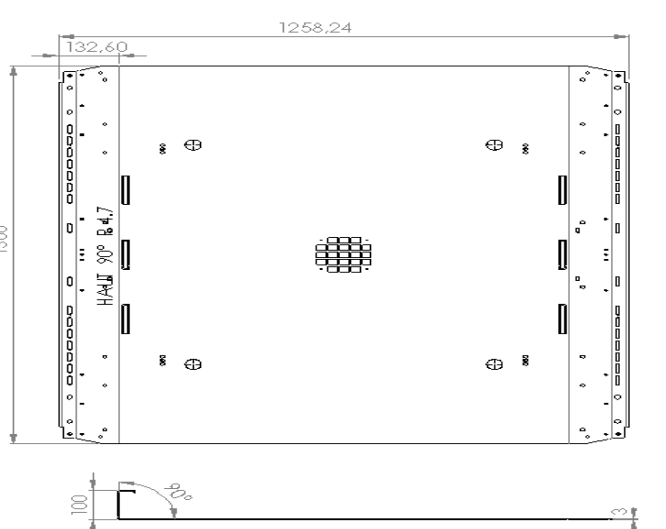
➤ **Opération :**

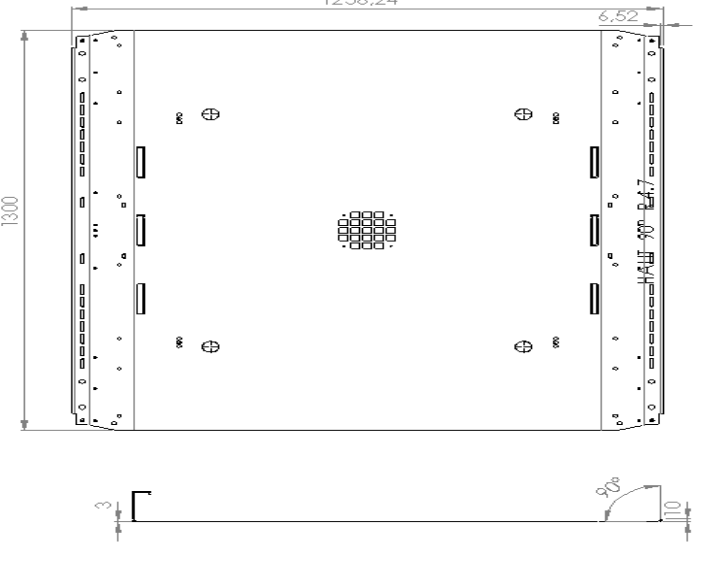
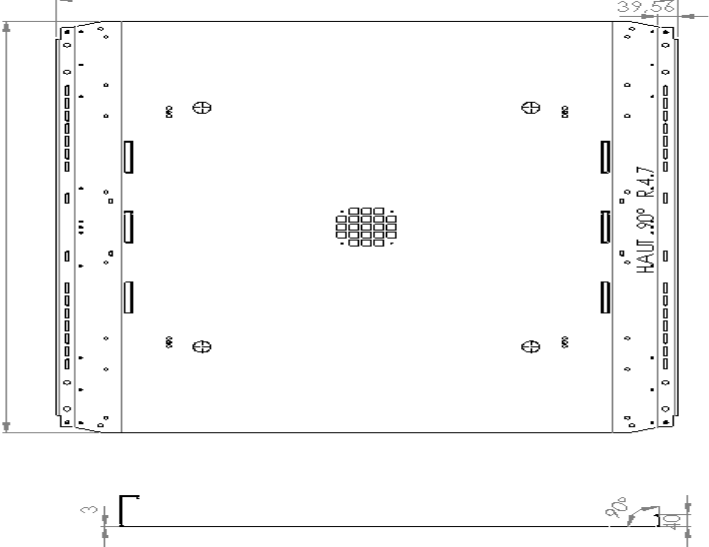
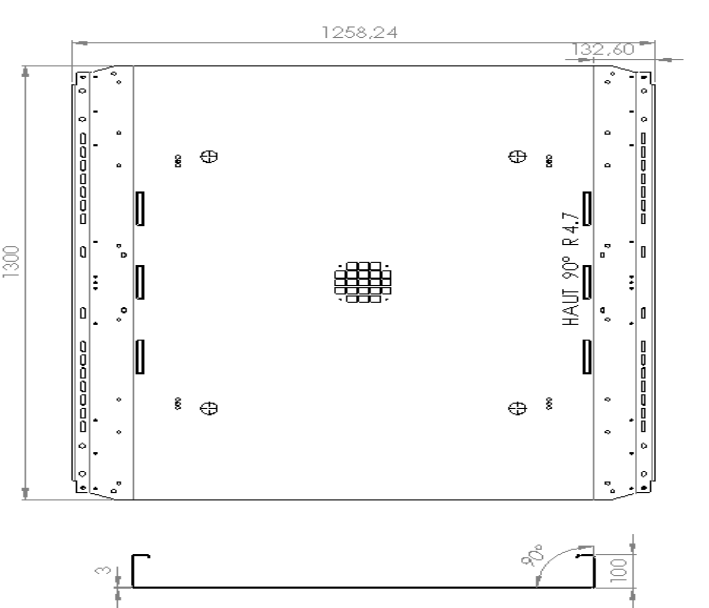
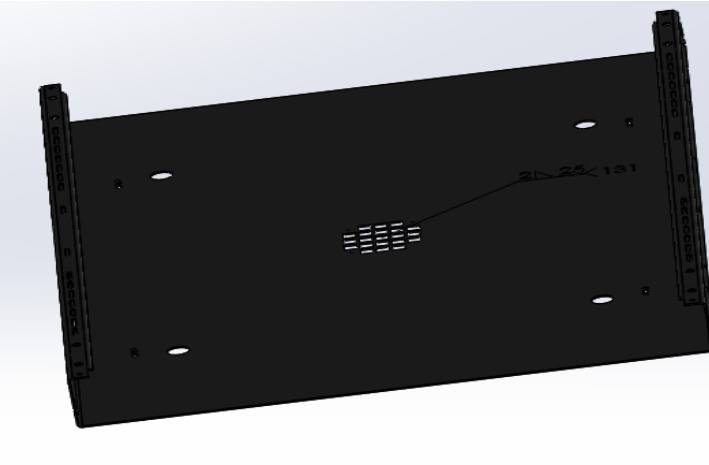
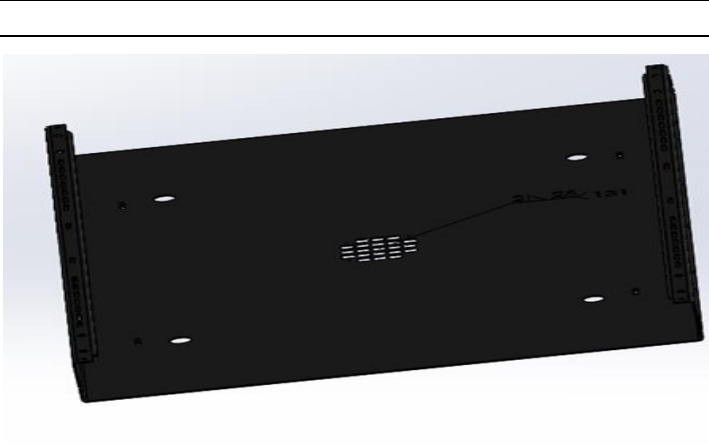
Etape qui définit l'évolution du produit, correspondant à un ensemble d'éléments de travail, mettant en œuvre un groupe fini de moyens, ou d'équipement du poste de travail (sans démontage de la pièce ou de l'outil et sans modification des mouvements relatifs pièce-outil).

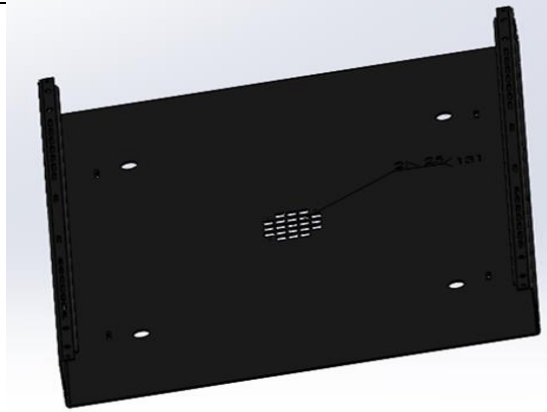
4.2.4 Présentation des gammes de la fabrication des pièces conçus :

Les feuilles d'analyse présentées dans les pages qui suivent correspondent à la gamme de fabrication de quelques pièces sélectionnées.

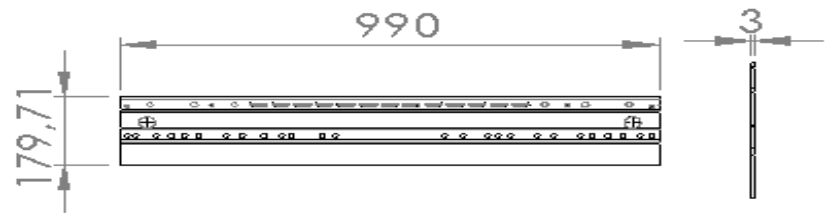
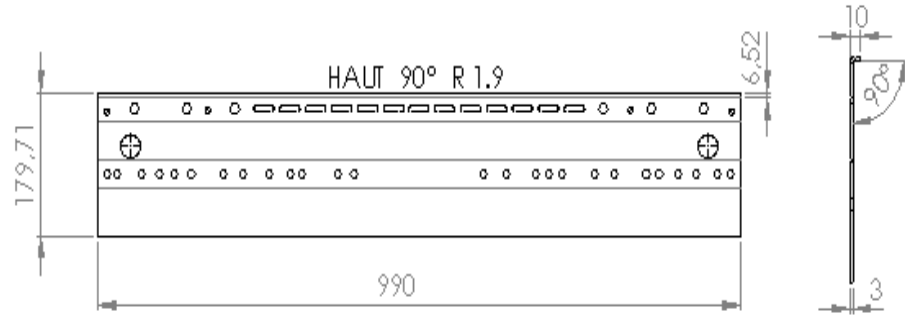
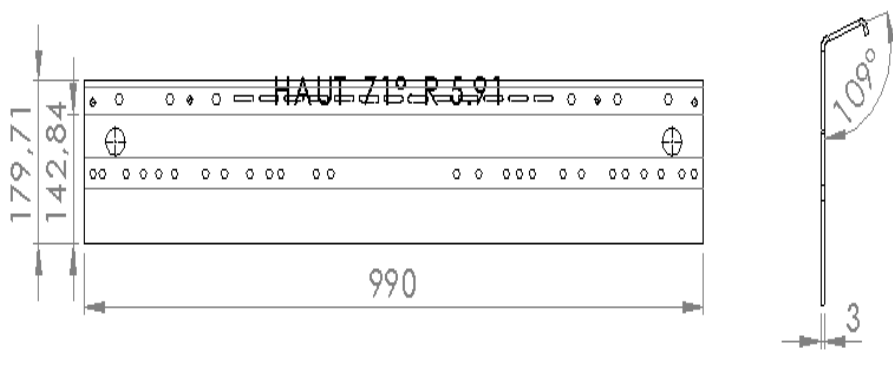
GAMMES DE FABRICATIONS

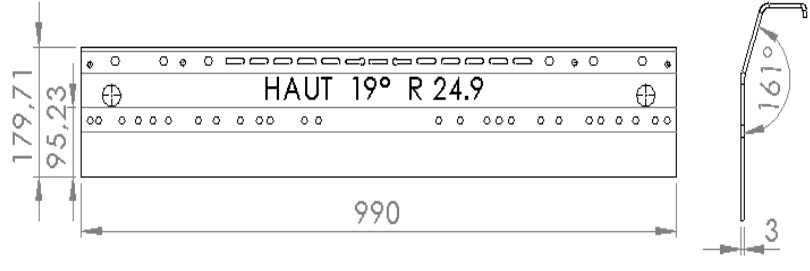
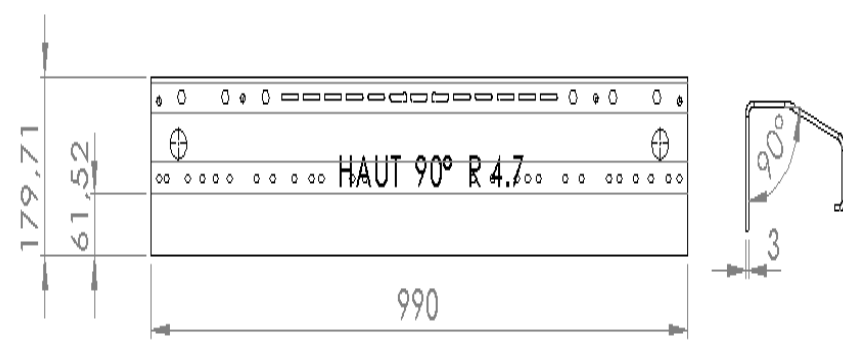
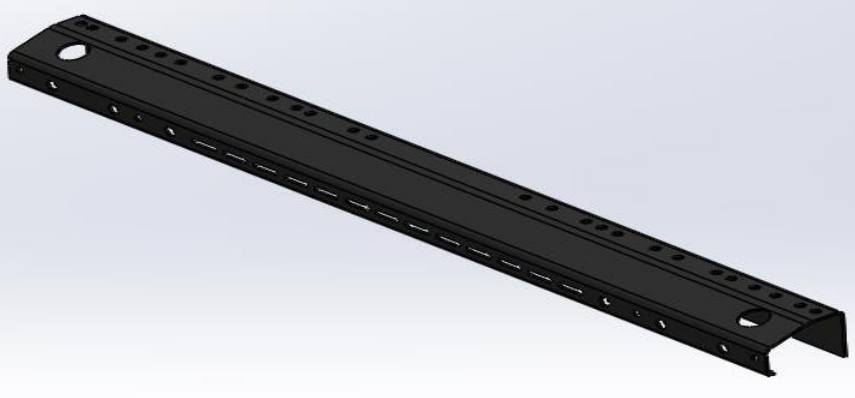
Code de la Pièce :25SL014503- A0-001	Matière : S235-JR			Quantité :01	Temps
Phase	Opération	Machine	Croquis	Vérification	
100	Découpe laser	F04 : découpe laser		Mètre	***
200	Pliage	F05 : centre de pliage		Mètre Pieds à coulisse rapporteur d'angle	***
300	Réalisation de plie : 02(F) Cote machine = 39,56 Angle = 90° voir le plan : PLPP002	F05 : centre de pliage		Mètre Pieds à coulisse rapporteur d'angle	***
400	Réalisation de plie : 03(F) Cote machine = 132,60 Angle = 90° voir le plan : PLPP002	F05 : centre de pliage		Mètre Pieds a coulisse rapporteur d'angle	***

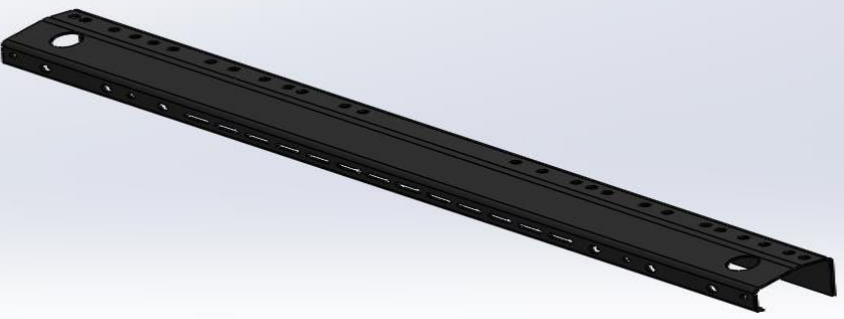
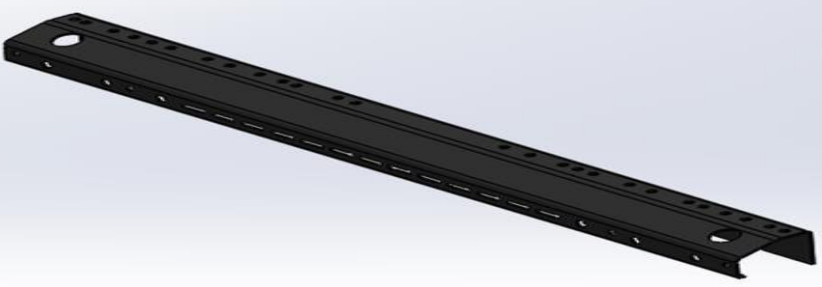
500	Réalisation de pli : 04(F)Cote machine = 6,52Angle = 90° voir le plan : PLPP002	F05 : centre de pliage		Mètre Pieds à coulisse rapporteur d'angle	***
600	Réalisation de pli : 05(F) Cote machine = 39,56 Angle = 90° voir le plan : PLPP002	F05 : centre de pliage		Mètre Pieds à coulisse rapporteur d'angle	***
700	Réalisation de pli : 06(F) Cote machine = 132,6 Angle = 90° voir le plan : PLPP002	F05 : centre de pliage		Mètre Pieds à coulisse rapporteur d'angle	***
800	Soudage	ST01		***	***
900	Traitement de surface	***		Jauge d'épaisseur	***

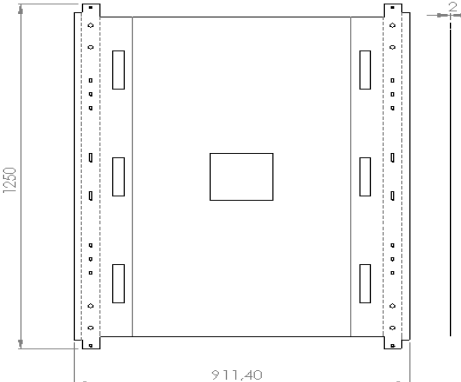
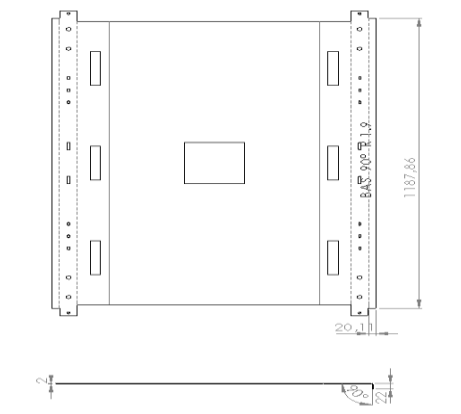
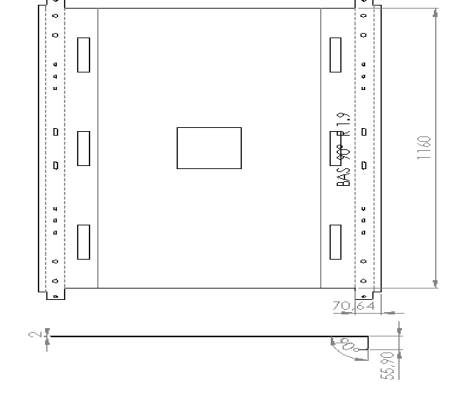
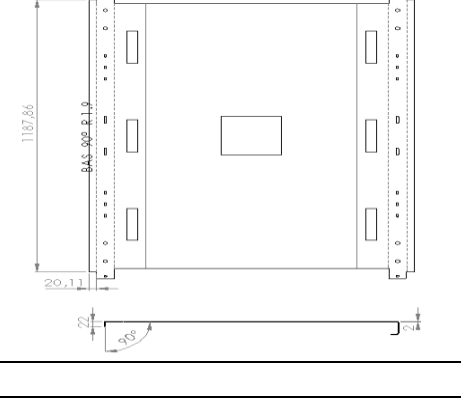
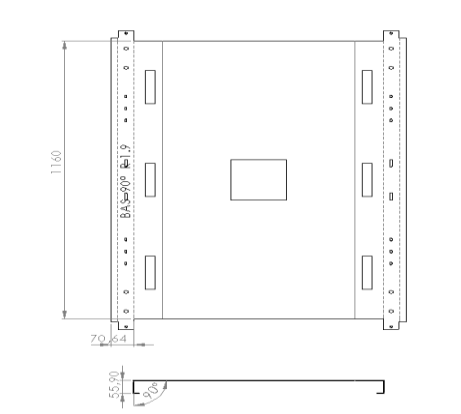
1000	Montage	***		***	***
------	---------	-----	--	-----	-----

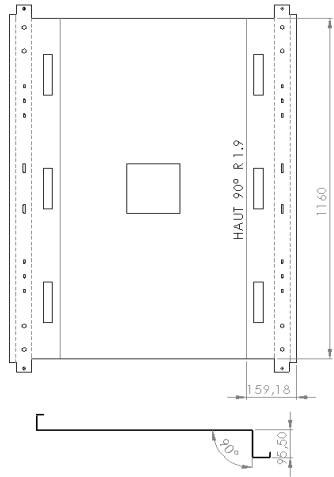
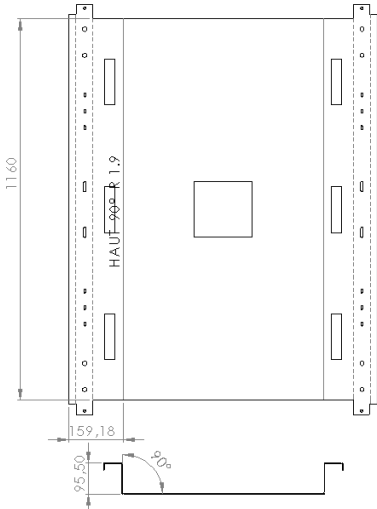
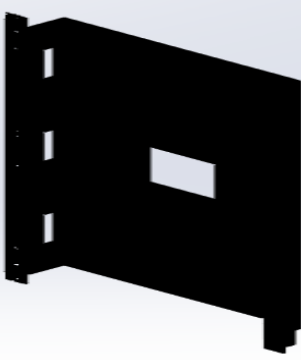
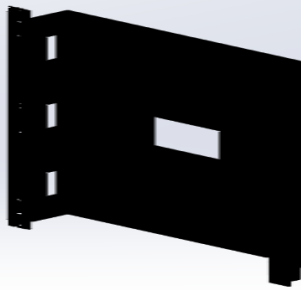
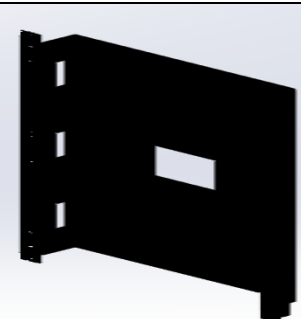
Gamme de fabrication

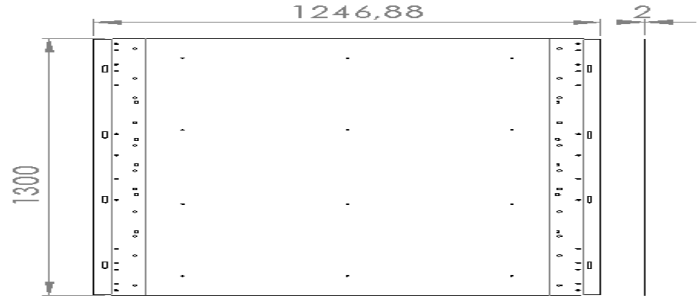
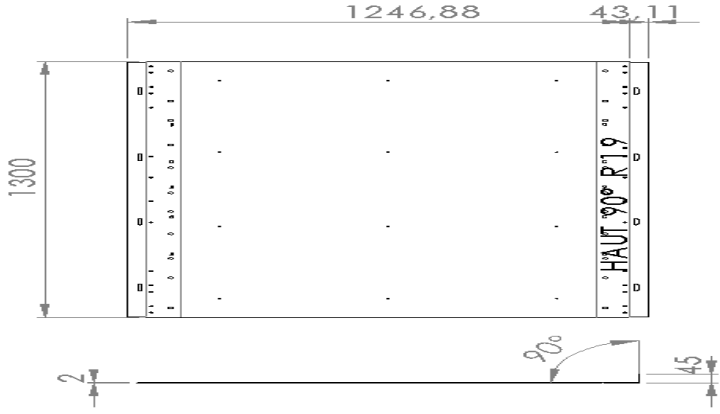
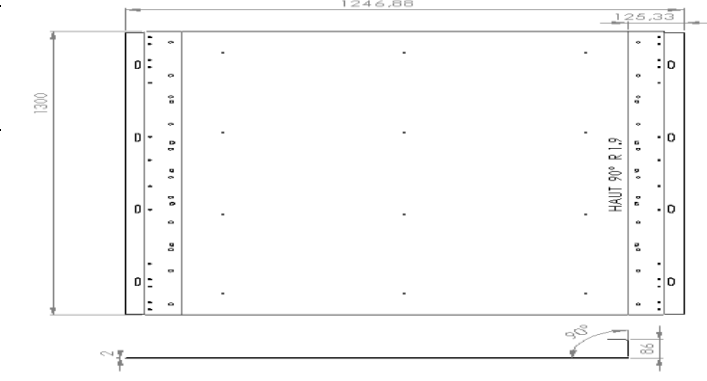
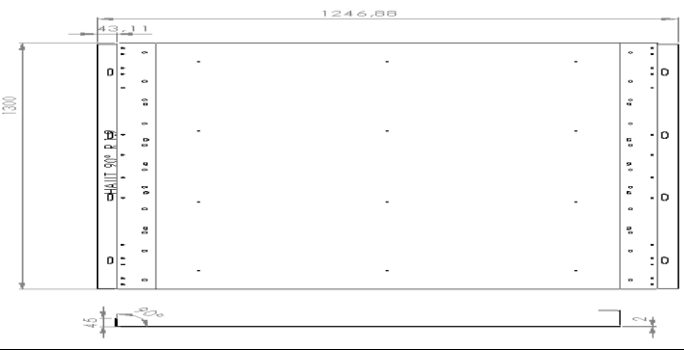
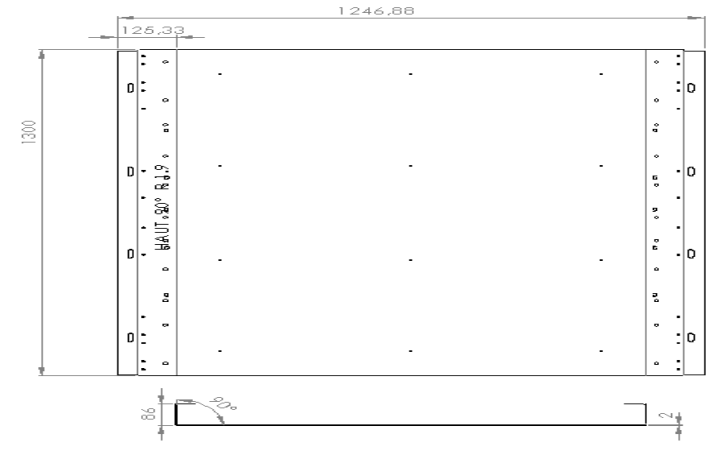
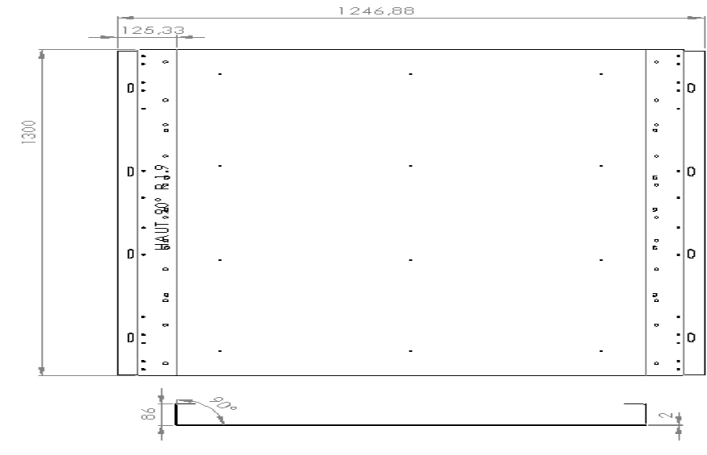
Code de la Pièce :25SL014503-A0-002		Matière : S235-JR			Quantité :01	Temps
Phase	Opération	Machine	Croquis	Vérification		
100	Découpe laser	F04 : découpe laser		Pieds à coulisse	***	***
200	Pliage					
210	Réalisation de pli : 01(F) Cote machine = 6,52 Angle = 90° voir le plan : PLPP003	F05 : centre de pliage		Pieds à coulisse rapporteur d'angle	***	***
300	Réalisation de pli : 02(F) Cote machine = 142,84 Angle = 161° voir le plan : PLPP003	F05 : centre de pliage		Pieds à coulisse rapporteur d'angle	***	***
400	Réalisation de pli :	F05 : centre de pliage				***

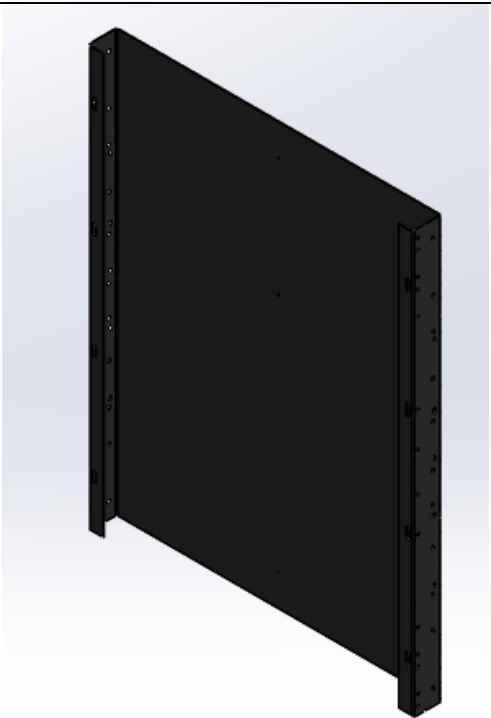
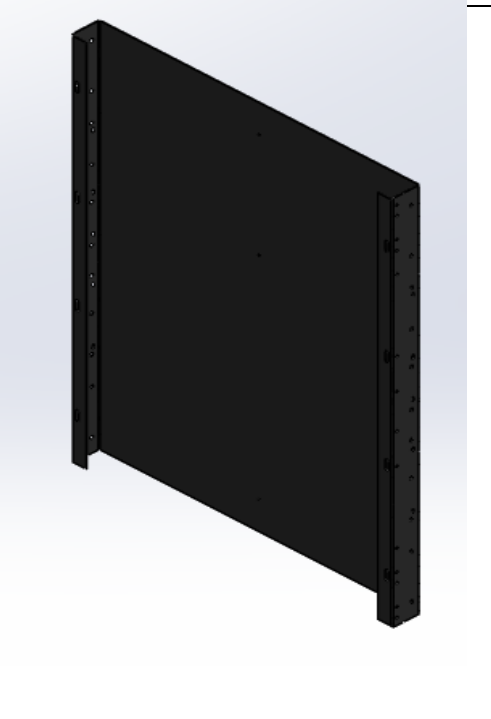
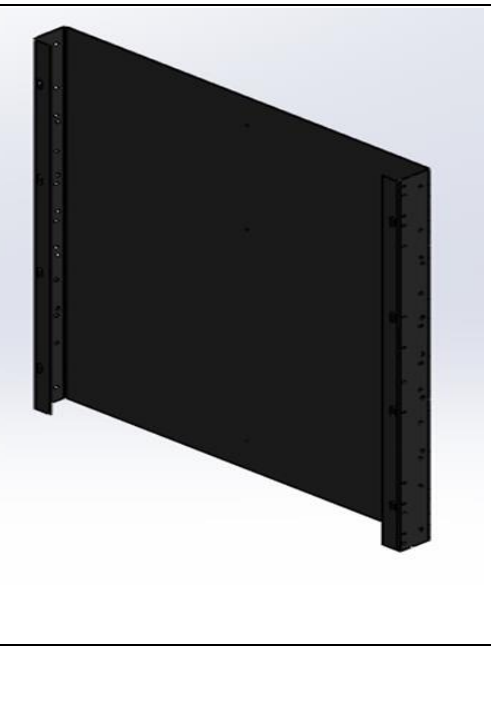
	03(F) Cote machine = 95,23 Angle = 109° voir le plan : PLPP003			Pieds à coulisse rapporteur d'angle	
500	Réalisation de plie : 03(F) Cote machine = 61,52 Angle = 90° voir le plan : PLPP003	F05 : centre de pliage		Pieds a coulisse rapporteur d'angle	***
600	Traitement de surface	***		Jauge d'épaisseur	***

700	Soudage	ST01		***	***
800	Montage	***		****	****

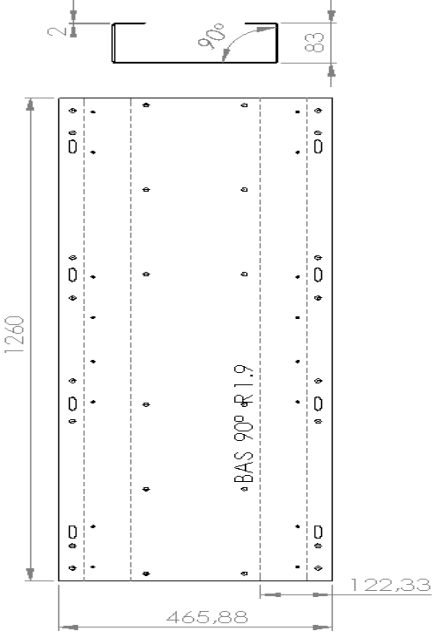
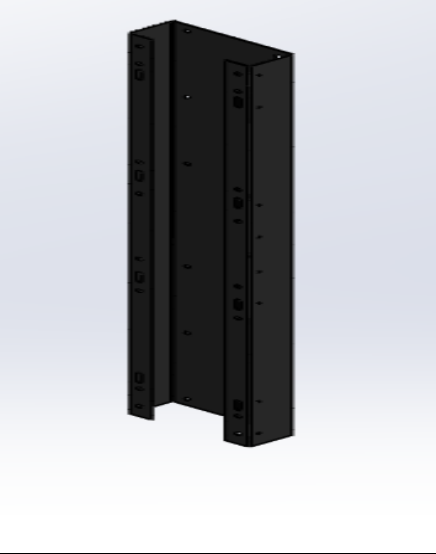
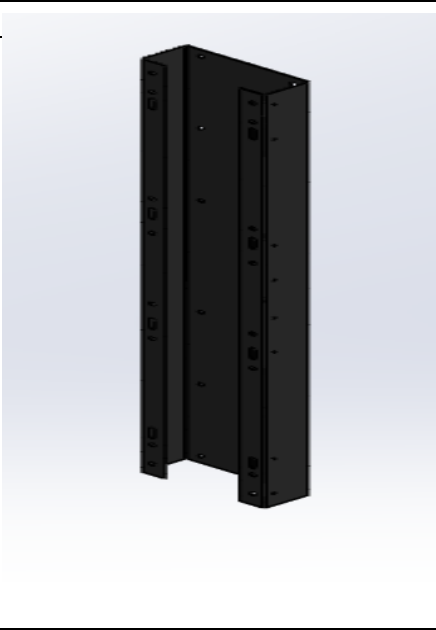
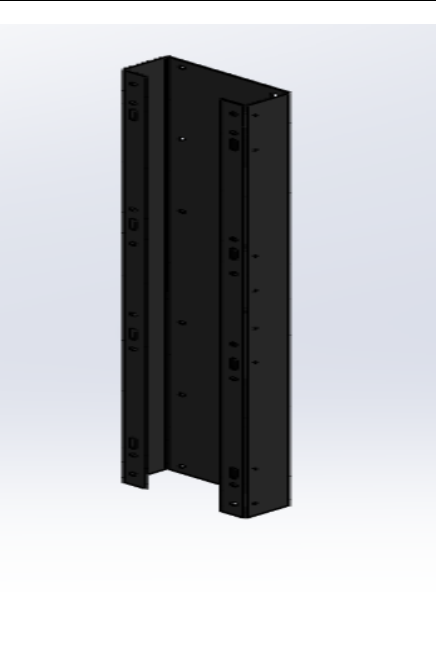
Code de la Pièce :25SL014503- A0-003		Matière : S235-JR		Quantité :01	Temps
Phase	opération	Machine	Croquis	Vérification	
100	Découpe laser	F04 : découpe laser		Mètre	***
200	Pliage				
210	Réalisation de plie : 01(F) Cote machine = 20,11 Angle = 90° voir le plan : PLPP001	F05 : centre de pliage		Mètre Pieds à coulisse rapporteur d'angle	***
300	Réalisation de plie : 02(F) Cote machine = 70,64 Angle = 90° voir le plan : PLPP001	F05 : centre de pliage		Mètre Pieds à coulisse rapporteur d'angle	***
400	Réalisation de plie : 03(F) Cote machine = 20,11 Angle = 90° voir le plan : PLPP001	F05 : centre de pliage		Mètre Pieds à coulisse rapporteur d'angle	***
500	Réalisation de plie : 04(F) Cote machine = 70,64 Angle = 90° voir le plan : PLPP001	F05 : centre de pliage		Mètre Pieds à coulisse rapporteur d'angle	***

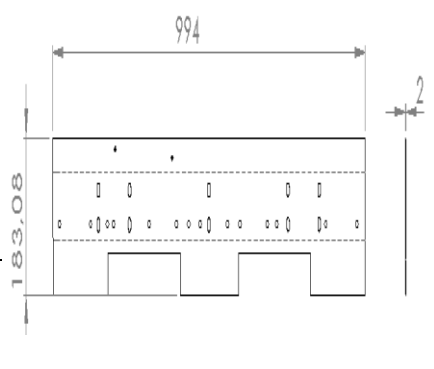
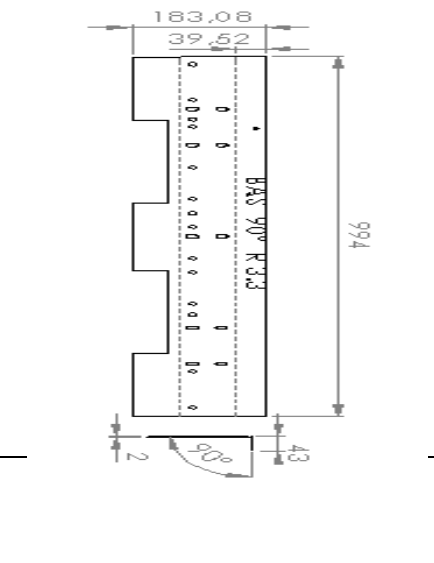
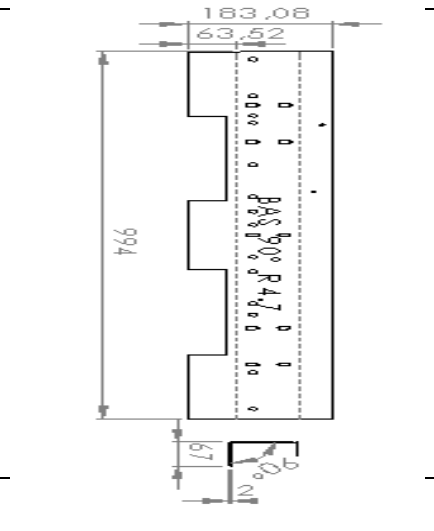
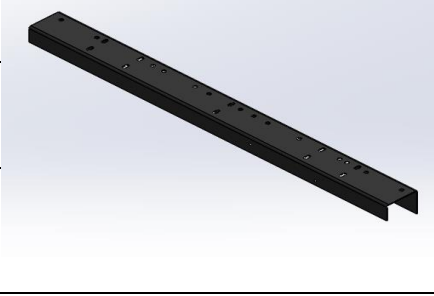
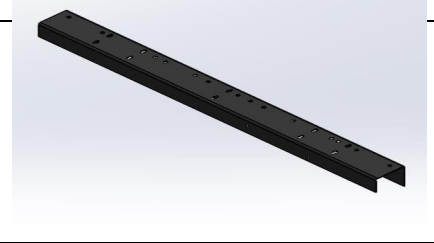
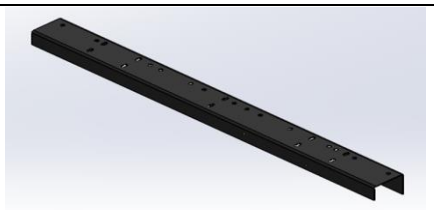
600	Réalisation de plie : 05(F)Cote machine = 159,18Angle = 90° voir le plan : PLPP001	F05 : centre de pliage		Mètre Pieds à coulisse rapporteur d'angle	***
700	Réalisation de plie : 06(F) Cote machine = 159,18 Angle = 90° voir le plan : PLPP001	F05 : centre de pliage		Mètre Pieds à coulisse rapporteur d'angle	***
800	Soudage	***		Mètre	***
900	Traitement de surface	***		Jauge d'épaisseur	***
1000	Montage	***		***	***

Code de la Pièce : 25SL014503-B0-001		Matière : S235-JR		Quantité : 01	Temps
Phase	Opération	Machine	Croquis	Vérification	
100	Découpe laser	F04 : Découpe laser		Mètre	***
200	Pliage	F05 : centre de pliage		Mètre Pieds à coulisse rapporteur d'angle	***
210	Réalisation de pli : 01(F) Cote machine = 43,11 Angle = 90° voir le plan : PLPP004				
300	Réalisation de pli : 02(F) Cote machine = 125,33 Angle = 90° voir le plan : PLPP004				
400	Réalisation de pli : 03(F) Cote machine = 43,11 Angle = 90° voir le plan : PLPP004	F05 : centre de pliage		Mètre Pieds à coulisse rapporteur d'angle	***
500	Réalisation de pli : 04(F) Cote machine = 125,33 Angle = 90° voir le plan : PLPP004	F05 : centre de pliage		Mètre Pieds à coulisse rapporteur d'angle	***


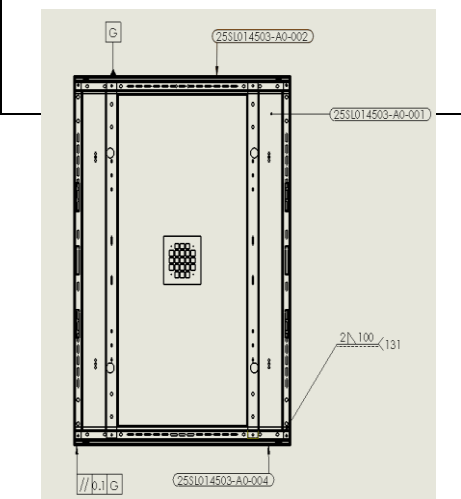
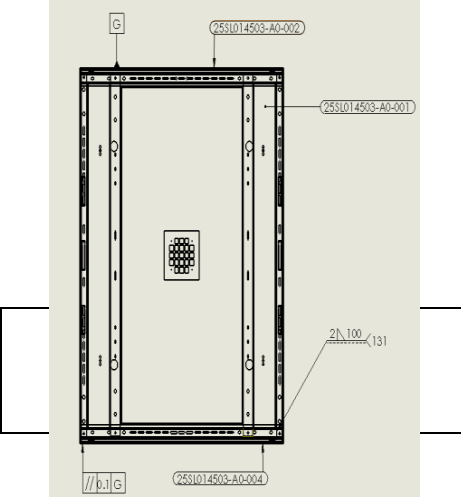
600	SOUDAGE	ST01		***	***
700	Traitement de surface	***		Jauge d'épaisseur	***
800	Montage	***		***	***


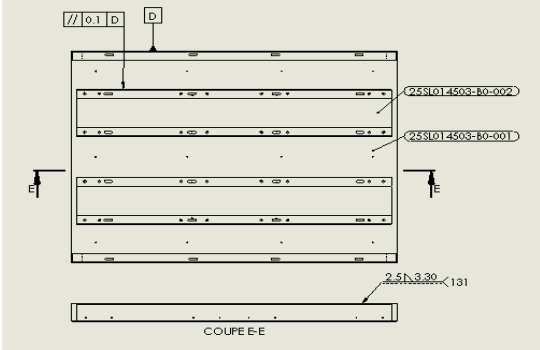
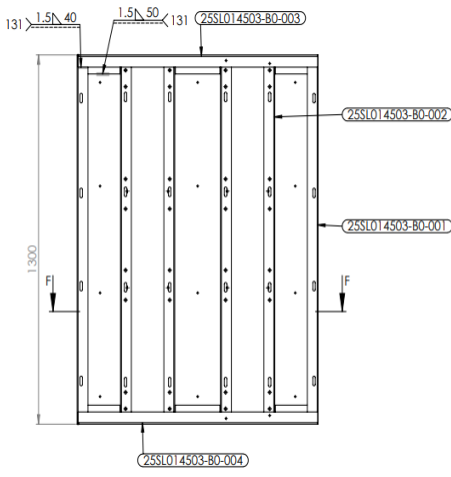
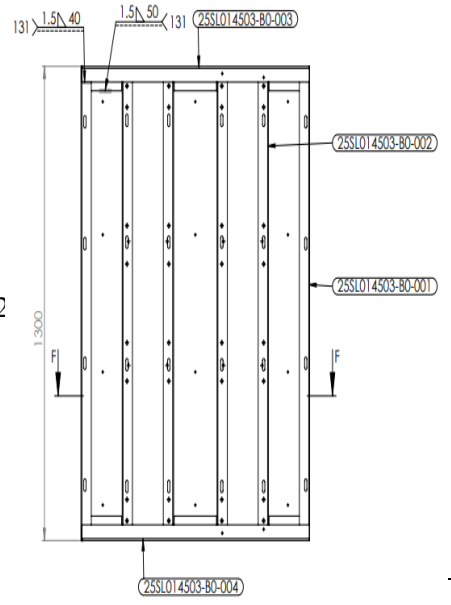
Code de la Pièce : 25SL014503-B0-002		Matière : S235-JR		Quantité : 02	Temps
Phase	Opération	Machine	Croquis	Vérification	
100	Découpe laser	F04 : découpe laser		Mètre	***
200	Pliage	F05 : centre de pliage		Mètre Pieds à coulisse rapporteur d'angle	***
210	Réalisation de pli : 01(F) Cote machine = 43,11 Angle = 90° voir le plan : PLPP004				
300	Réalisation de pli : 02(F) Cote machine = 43,11 Angle = 90° voir le plan : PLPP004	F05 : centre de pliage		Mètre Pieds à coulisse rapporteur d'angle	***
400	Réalisation de pli : 03(F) Cote machine = 122,33 Angle = 90° voir le plan : PLPP004	F05 : centre de pliage		Mètre Pieds à coulisse rapporteur d'angle	***

500	Réalisation de plie : 04(F)Cote machine = 122,23 Angle = 90° voir le plan : PLPP004	F05 : centre de pliage		Mètre Pieds à coulisse rapporteur d'angle	***
600	SOUDAGE	ST01		Mètre	***
700	Traitement de surface	***		Jauge d'épaisseur	***
800	Montage	***		***	***

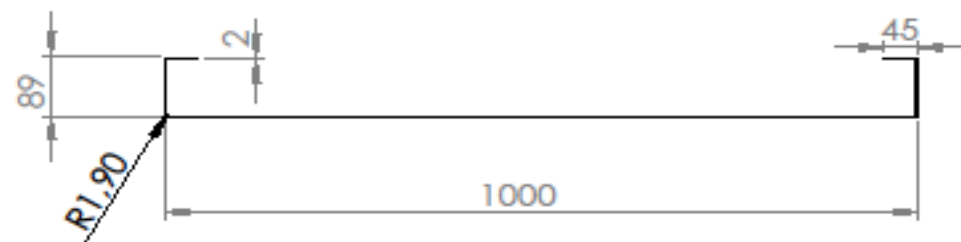
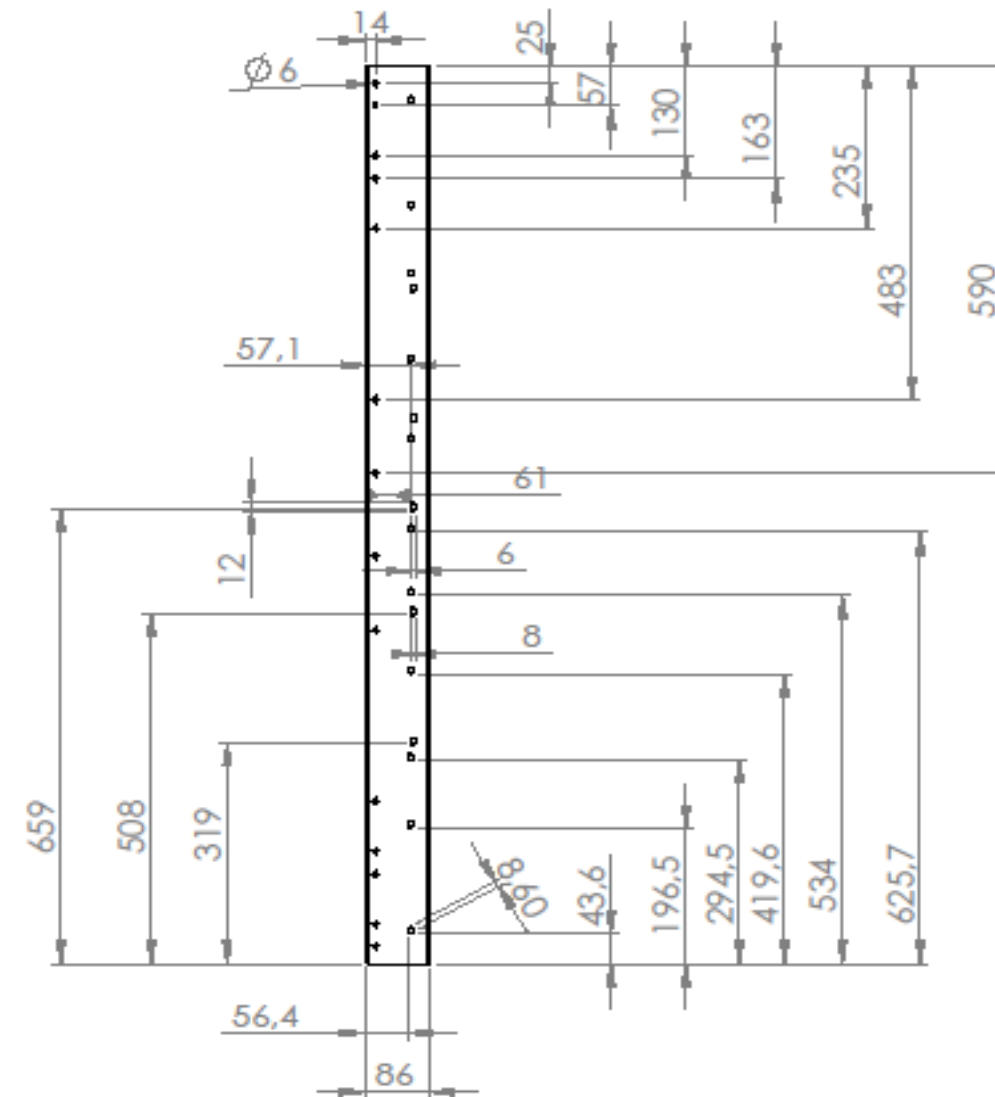
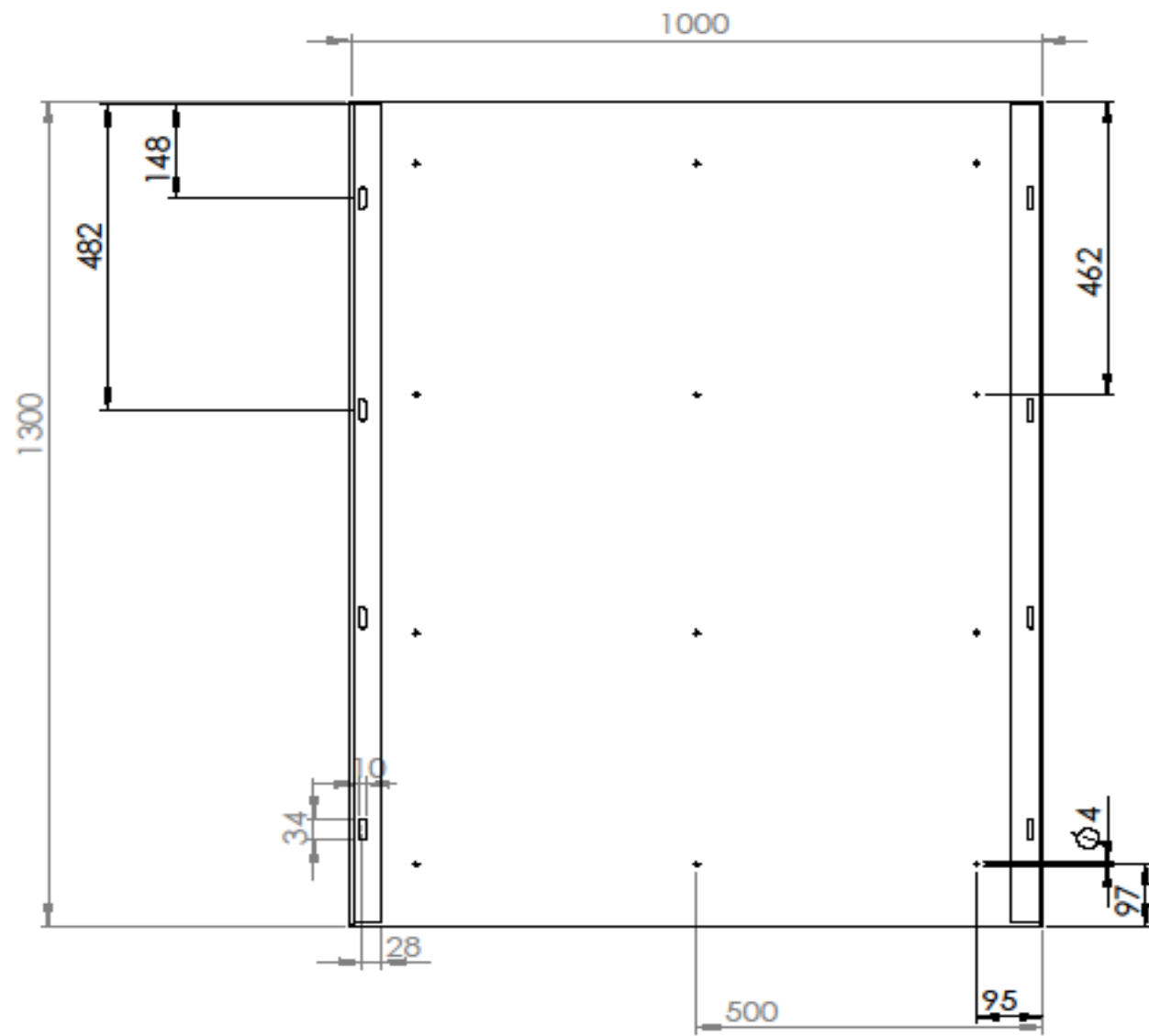
Code de la Pièce :25SL014503- B0-003	Matière : S235-JR			Quantité :01	Temps
Phase	Opération	Machine	Croquis	Vérification	
100	Découpe laser	F04 : Découpe laser		Mètre	***
200	Pliage	F05 : centre de pliage		Mètre pieds à coulisse, rapporteur d'angle	***
210	Réalisation de pli : 01 (F) Cote machine = 39,52 Angle = 90° voir le plan PLPP004				
300	Réalisation de pli : 02(F) Cote machine =63,52 Angle = 90° voir le plan PLPP004	F05 : centre de pliage		Mètre pieds à coulisse, rapporteur d'angle	***
400	Soudage	ST01		Mètre, pieds à coulisse	***
500	Traitement de surface	***		Jauge d'épaisseur	****
600	Montage	***		***	***

Gammes de soudage

Code de la Pièce : 25SL014503-A0		Matière : S235-JR		Quantité de cordon 10	Temps	
Phase	Opération		Machine - consommable	Croquis	Vérification	
100	110	Préparation et fixation de la pièce 25SL014503-A0-001 sur la table de soudage avec les outils nécessaire	ST01 - G2SI1		Mètre	***
	120	Positionner la pièce 25SL014503-A0-003 sur la pièce 25SL014503-A0-001 d'une façon parallèle				
	130	Souder les deux pièces voir le PLPS001				
200	210	Positionner la pièce 25SL014503-A0-002 sur la pièce 25SL014503-A0-001 d'une façon parallèle	ST01 - G2SI1		Mètre	***
	220	Souder les deux pièces suivant le PLPS001				
300	310	Positionner la pièce 25SL014503-A0-004 sur la pièce 25SL014503-A0-001 d'une façon parallèle	ST01 - G2SI1		Mètre	***
	320	Souder les deux pièces suivant le PLPS001				

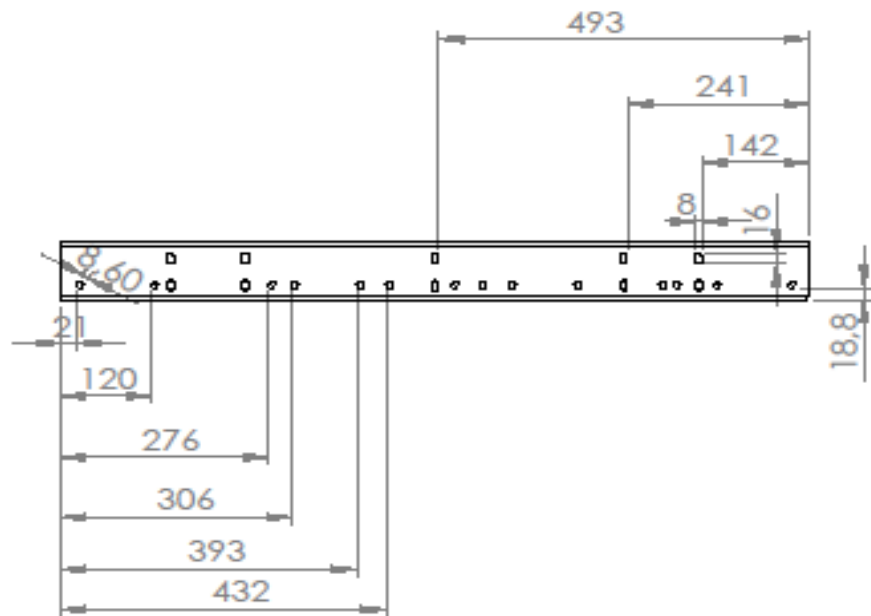
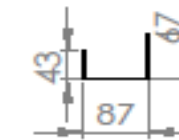
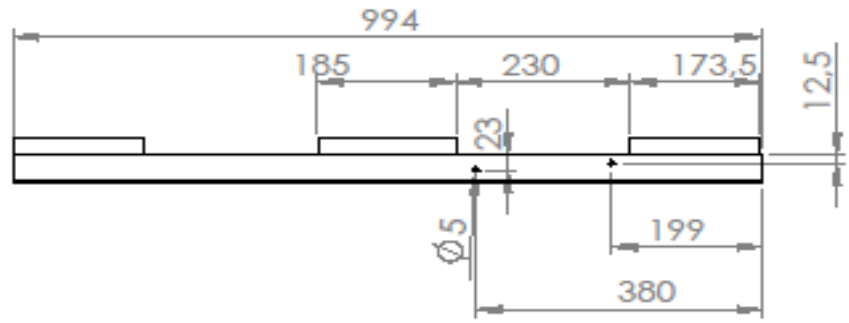
code de la pièce : 25SL014503-B0		Matière : S235-JR		Quantité de cordon : 08	Temps
Phase	Opération	Machine - consommable	Croquis	Vérification	
100	110	Préparation et fixation de la pièce 25SL014503-B0-001 sur la table de soudage avec les outils nécessaire		Mètre	***
	120	Positionner la pièce 25SL014503-B0-002 sur la pièce 25SL014503-B0-001 d'une façon parallèle	ST01 - G2Si1 		
	130	Souder les deux pièces voir PLPS002			
200	210	Positionner la pièce 25SL014503-B0-003 sur la pièce 25SL014503-B0-001 d'une façon parallèle	ST01-G2Si 	Mètre	***
	220	Souder les deux pièces voir PLPS002			
300	310	Positionner la pièce 25SL014503-B0-004 sur la pièce 25SL014503-B0-001 d'une façon parallèle		Mètre	***
	320	Souder les deux pièces voir PLPS002			

PLANS DE DEFINITION

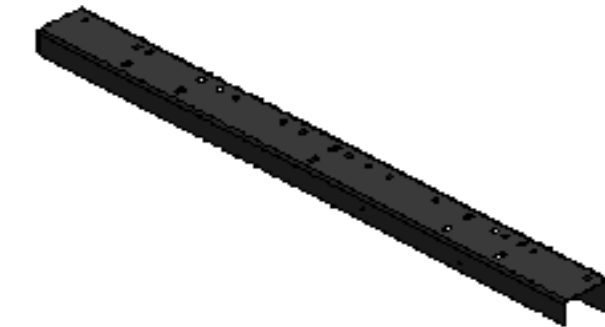


Qnt : 1

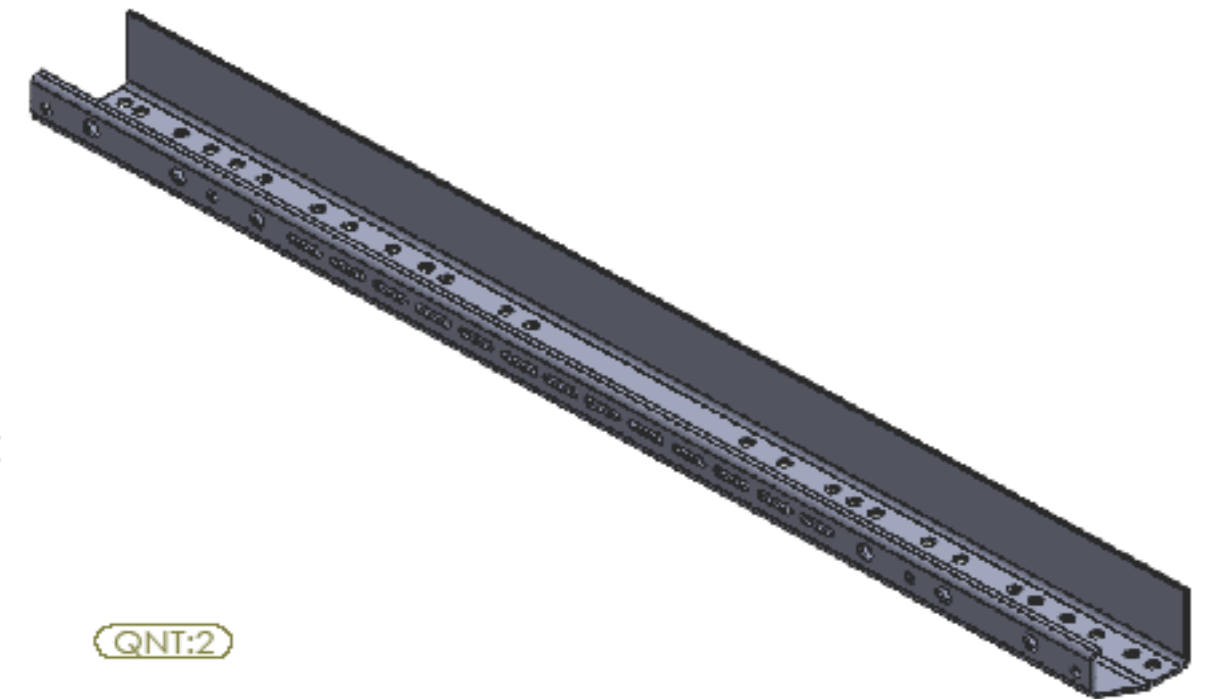
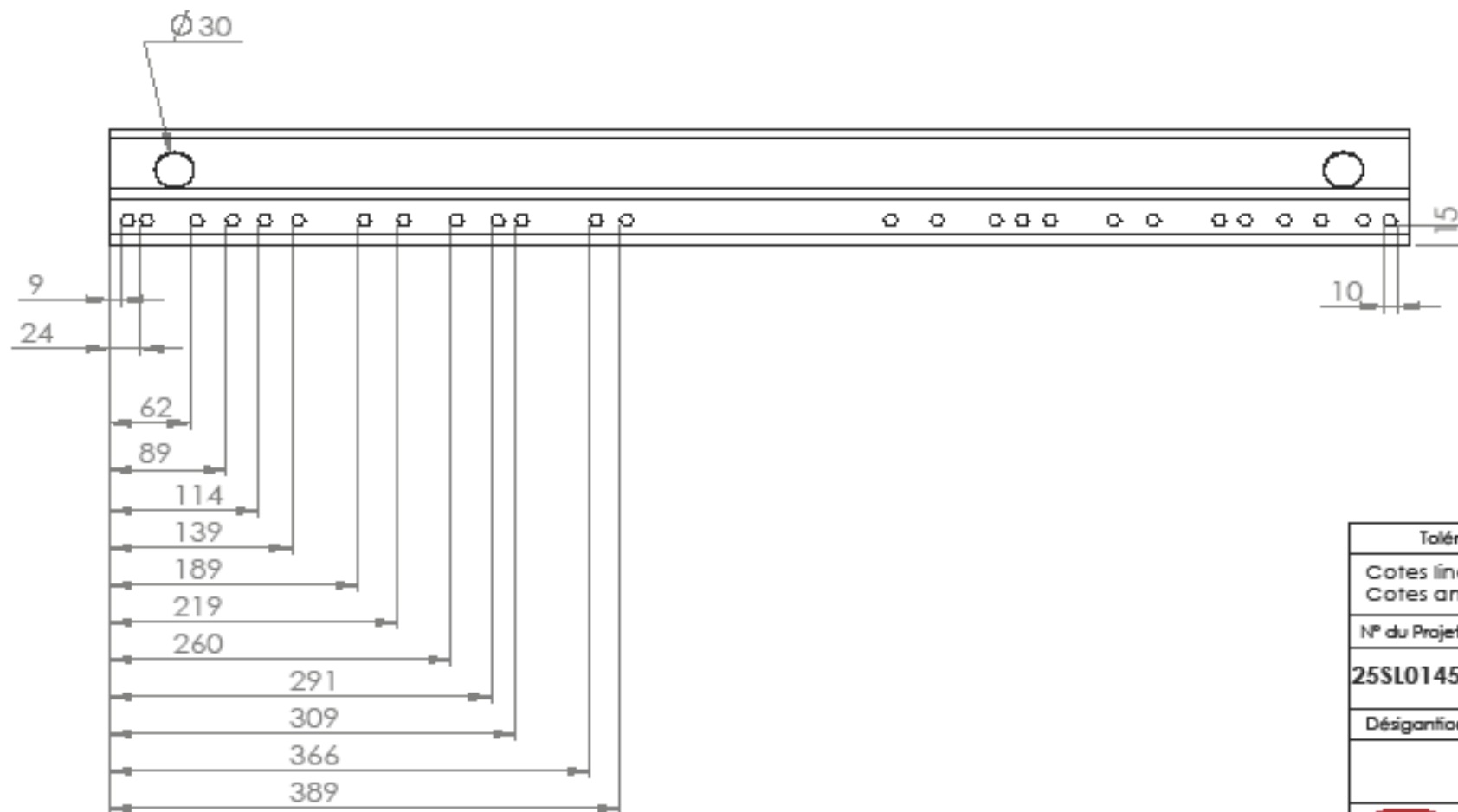
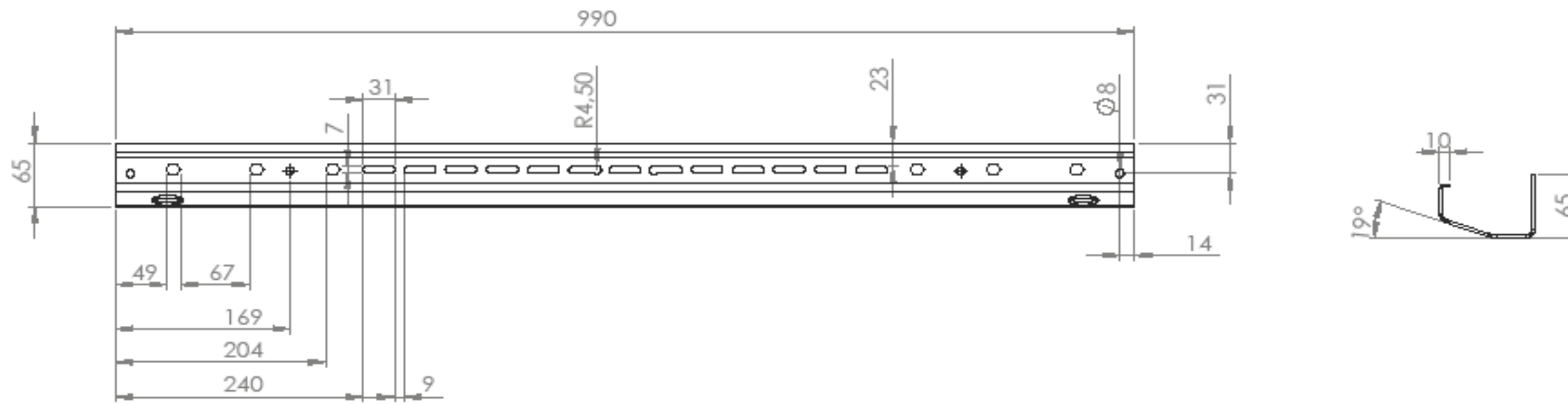
Tolérances générales		Etat de surface		Matériau		Trait. de surface / peint.		Trait. thermique	
Cotes linéaire: JS13 Cotes angulaire: ±1°				S235-JR					
N° du Projet		Nom du Projet		Dessiné par:		Date:			
25SL014503		Cabine 450kg		Vérifié par:		Date:			
Désignation				Approuvé par:		Date:			
Chassis cabine						Numéro		Révision	
						25SL014503			
Projection		Echelle		Format		Feuille			
		1:10		A3		1/2			
		Ce document est la propriété exclusive de LD AZOUAOU. Toute reproduction, toute diffusion même partielle est formellement interdite.							



Qty: 2

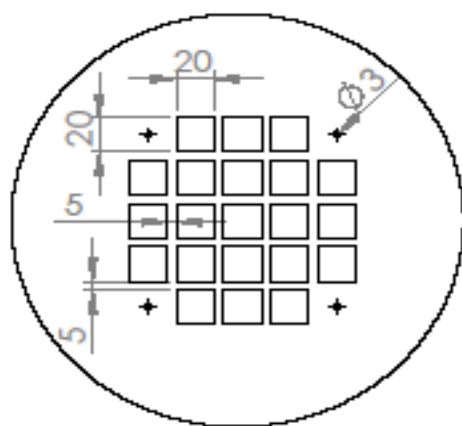
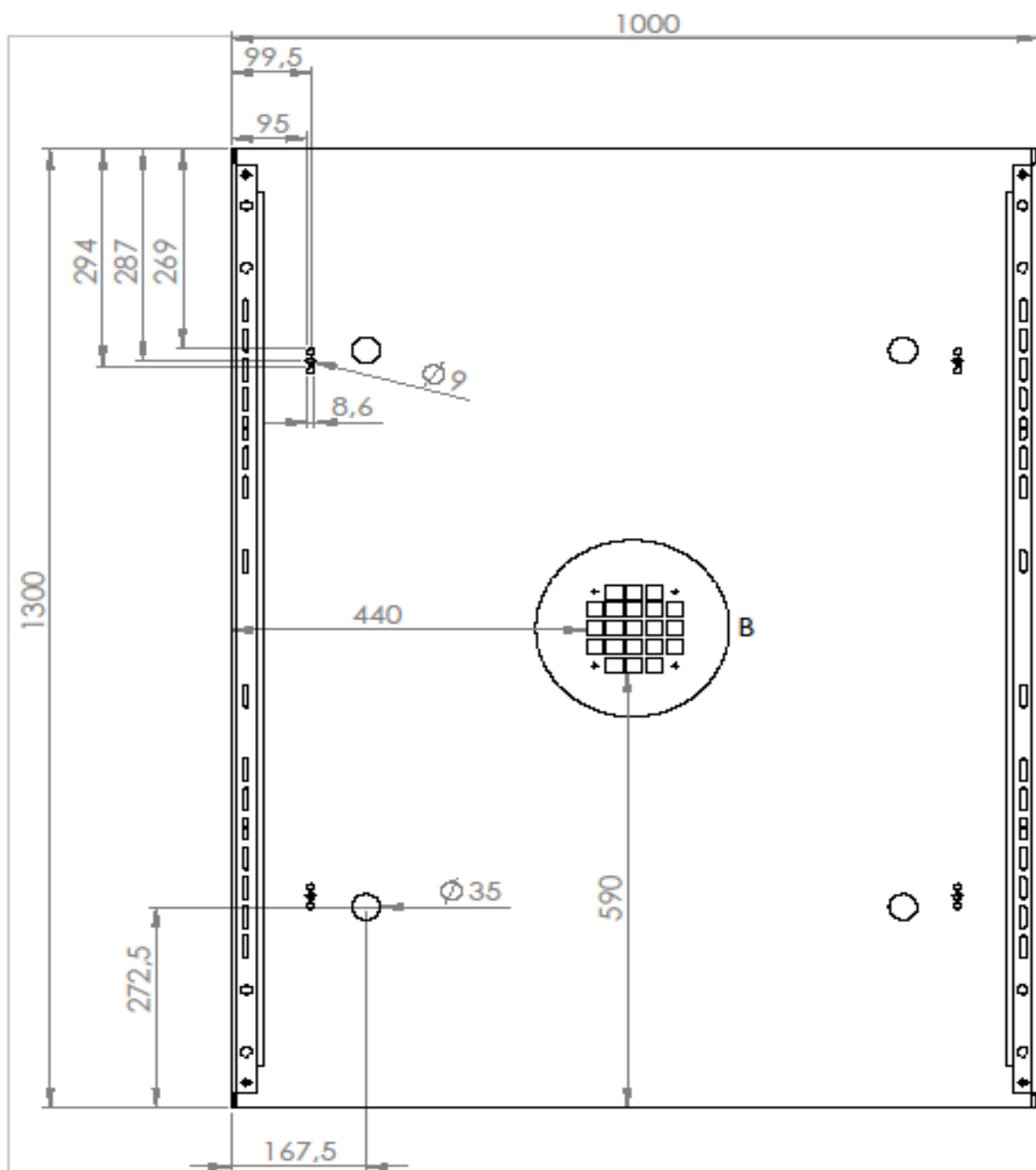


Tolérances générales		Etat de surface		Matière		Trait. de surface / paint.		Trait. thermique					
Cotes linéaire: JS13													
Cotes angulaire: ±1°													
N° du Projet	Nom du Projet			Dessiné par:		Date:							
25SL014503	Cabine 450kg			Vérifié par:		Date:							
Désignation				Approuvé par:		Date:							
Coté tole						Numéro		Révision					
						25SL014503							
		Ce document est la propriété exclusive de LD AZOUAOU. Toute reproduction, toute diffusion même partielle est formellement interdite.				Projection		Echelle		Format		Feuille	
								1:10		A3		1/1	

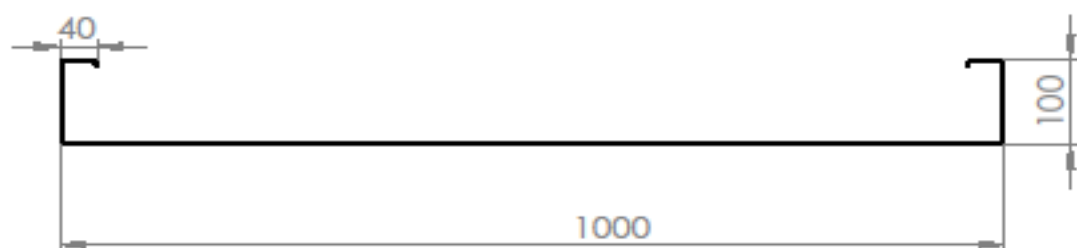
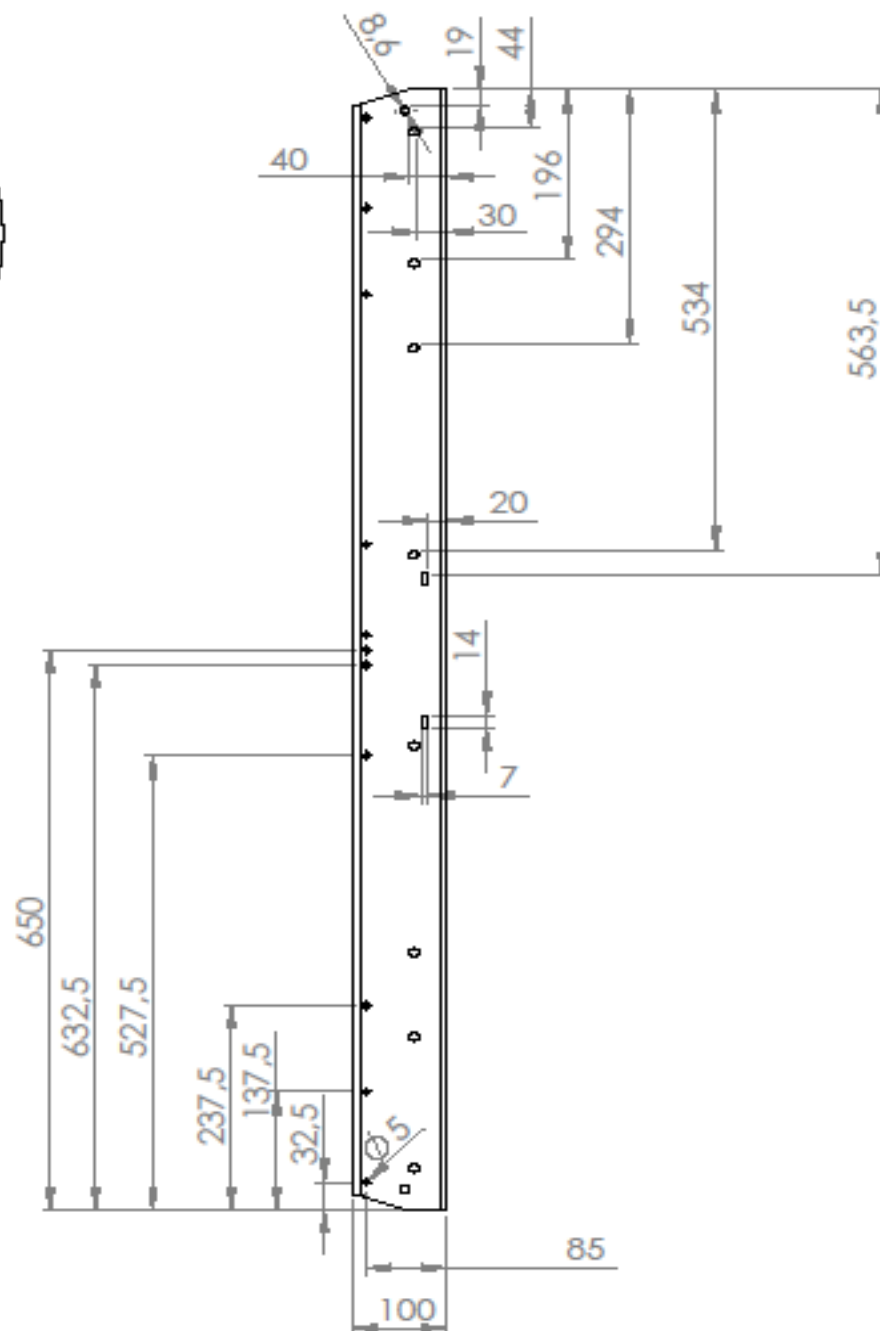


QNT:2

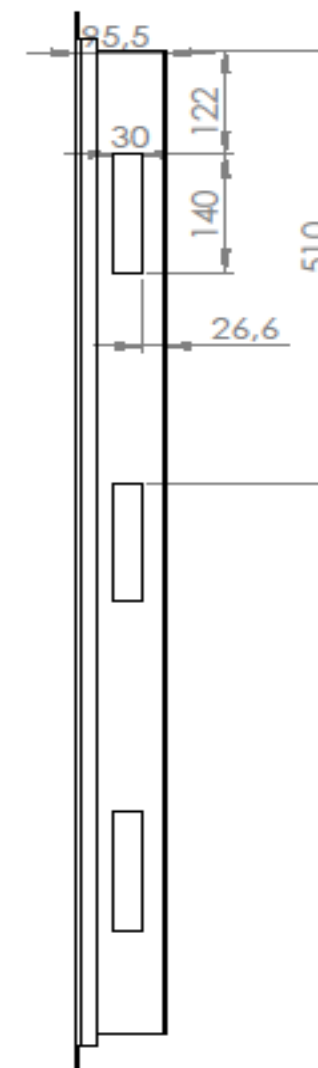
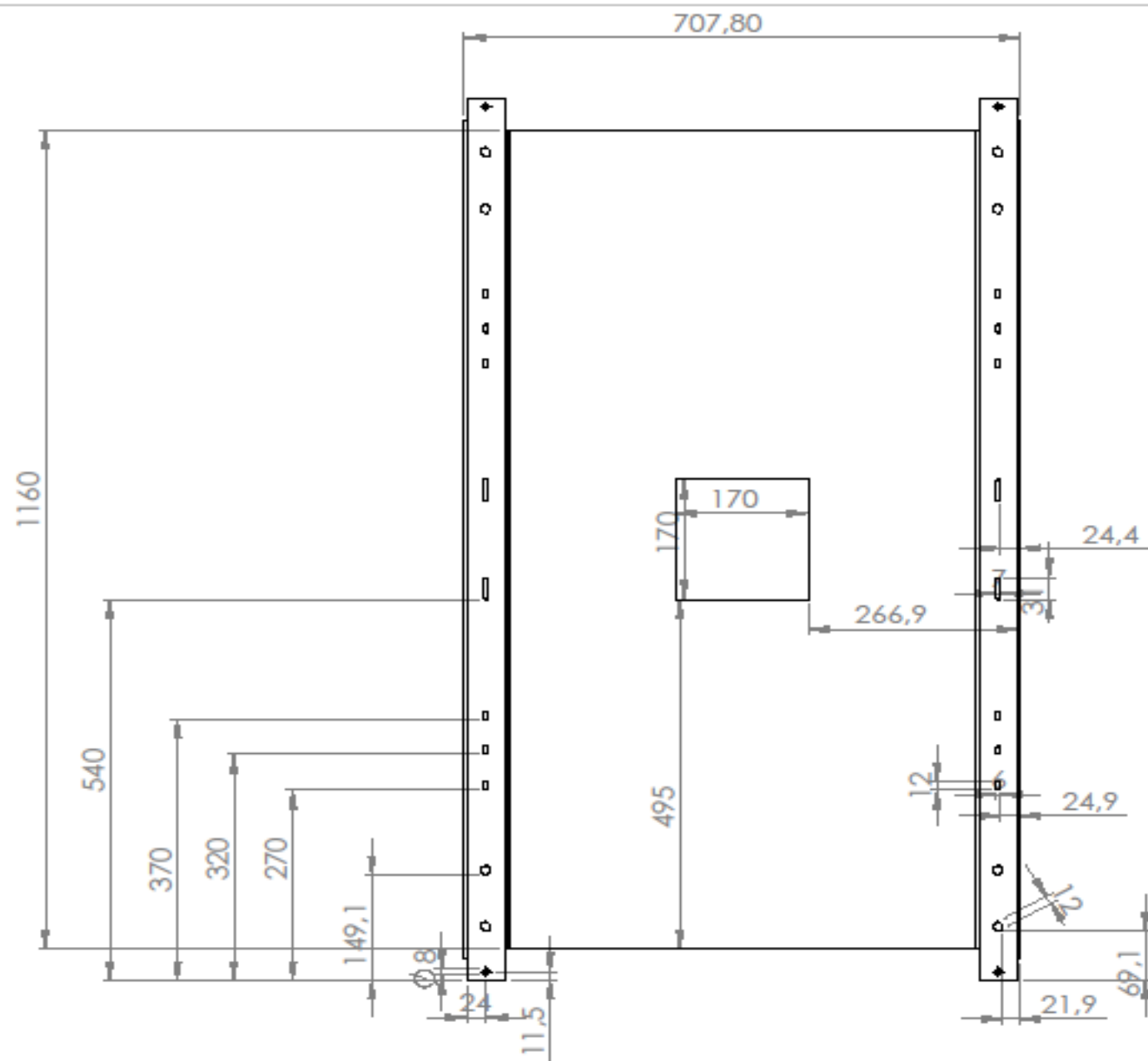
Tolérances générales		Etat de surface	Matière	Trait. de surface / paint.	Trait. thermique
Cotes linéaire: JS13 Cotes angulaire: ±1°			S235-JR		
N° du Projet	Nom du Projet	Dessiné par:		Date:	
25SL014503	Cabine 450kg	Vérifié par:		Date:	
Désignation		Approuvé par:		Date:	
Coté toit			Numéro	Révision	
			25SL014503		
		Ce document est la propriété exclusive de LD AZOUAOU. Toute reproduction, toute diffusion même partielle est formellement interdite.		Projection	Echelle
					1:10
				Format	Feuille
				A3	1/1



DÉTAIL B
ECHELLE 1 : 4

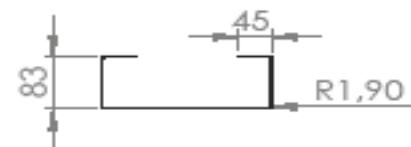
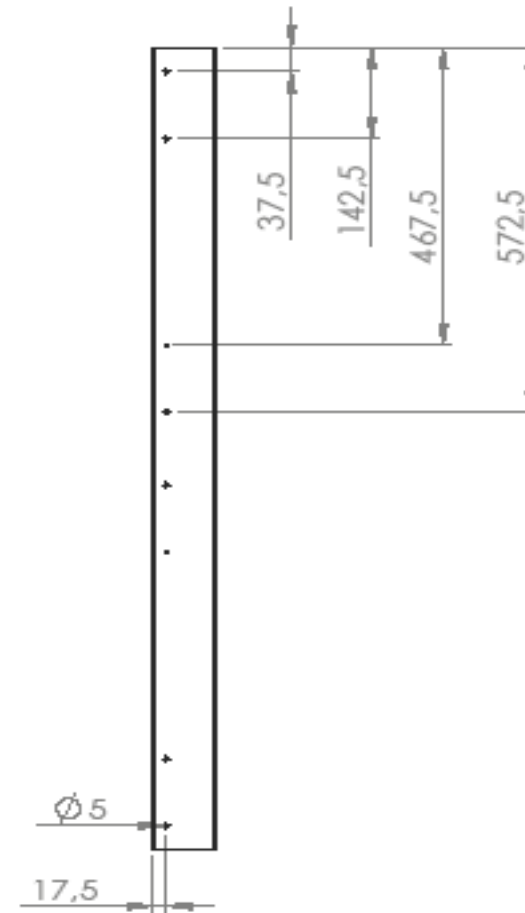
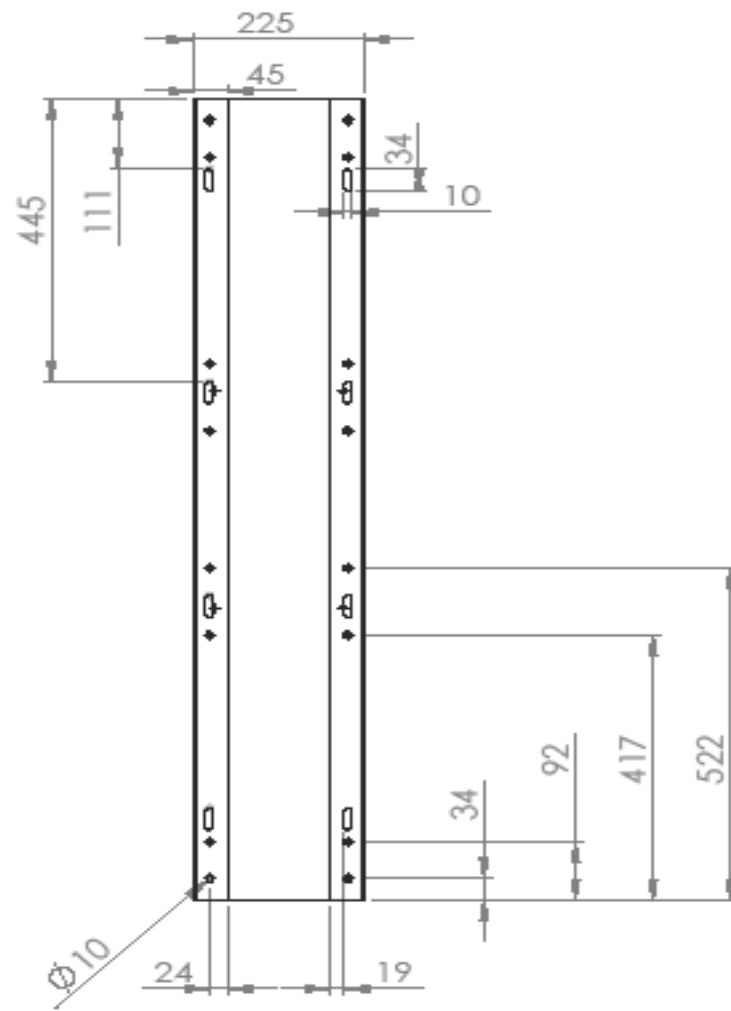


Tolérances générales		Etat de surface	Matériau	Trait. de surface / peint.	Trait. thermique
Cotes linéaire: JS13 Cotes angulaire: ±1°					
NP du Projet	Nom du Projet	Dessiné par:		Date:	
25SL014503	Cabine 450kg	Vérifié par:		Date:	
Désignation		Approuvé par:		Date:	
Toit cabine			Numéro	Révision	
			PL09		
 DAZOUDDU <small>EXPERT MACHINISME AGRICOLE</small> EURL LD AZOUAOU		Ce document est la propriété exclusive de LD AZOUAOU. Toute reproduction, toute diffusion même partielle est formellement interdite.		Projection	Feuille
			Echelle	Format	
			1:8	A3	1/2



QNT:1

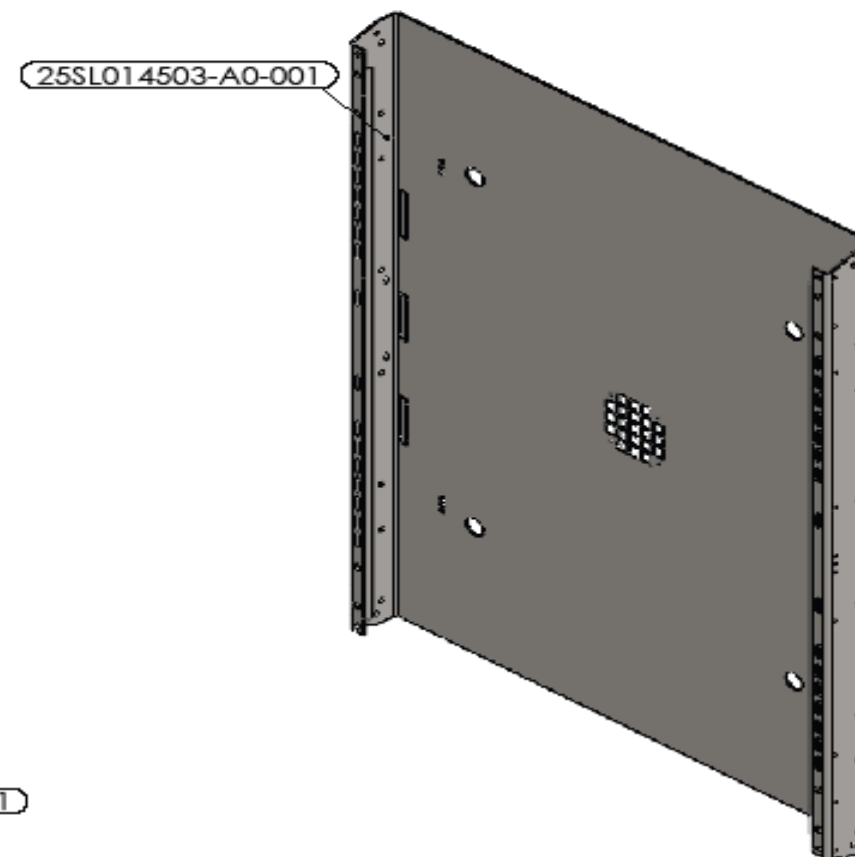
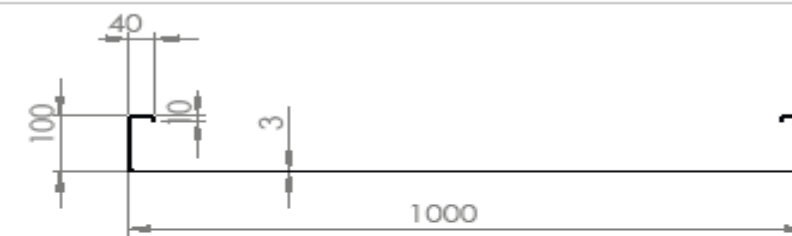
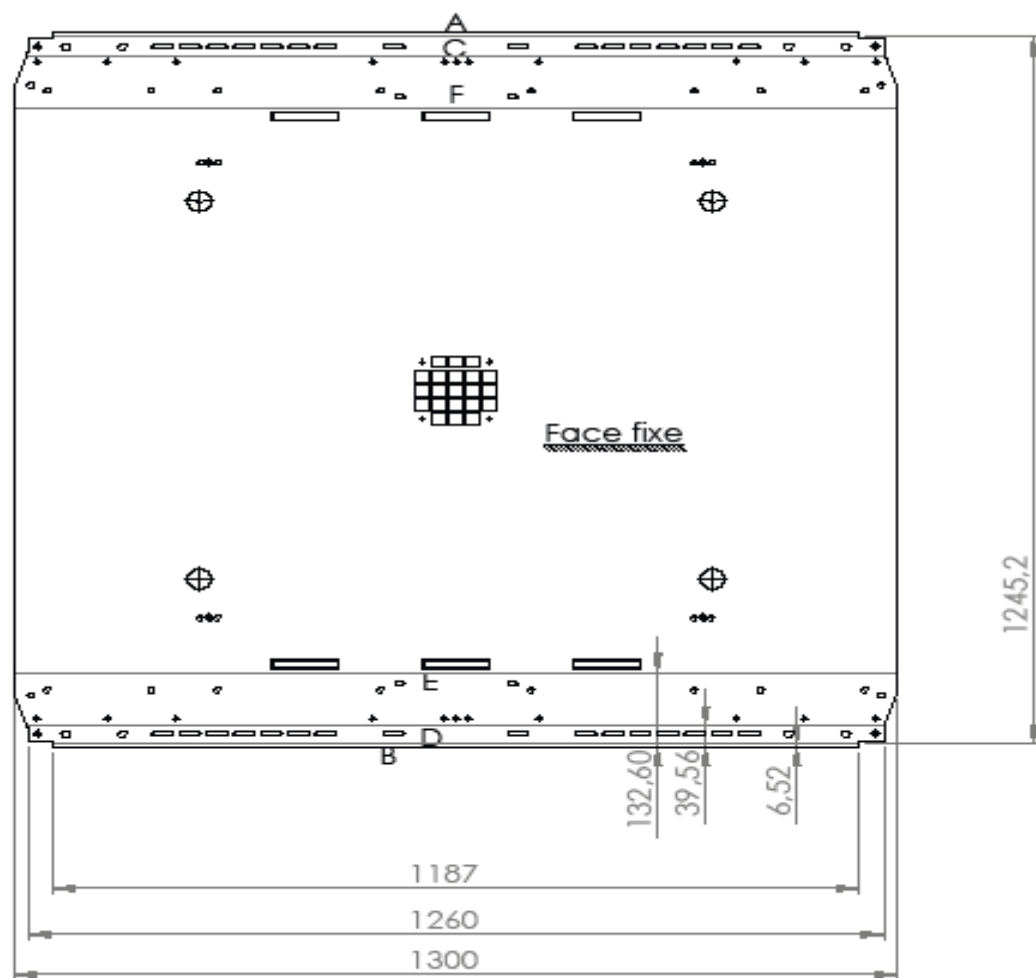
Tolérances générales		Etat de surface	Matériau	Trait. de surface / paint.	Trait. thermique
Cotes linéaire: JS13 Cotes angulaire: ±1°			S235-JR		
NP du Projet	Nom du Projet	Dessiné par:		Date:	
25SL014503	Cabine 450kg	Vérifié par:		Date:	
Désignation		Approuvé par:		Date:	
renfort toit			Numéro	Révision	
			25SL014503		
		Ce document est la propriété exclusive de LD AZOUAOU. Toute reproduction, toute diffusion même partielle est formellement interdite.		Projection	Feuille
					1:8



QNT:2

Tolérances générales		Etat de surface	Matière	Trait. de surface / peint.		Trait. thermique	
Cotes linéaire: JS13 Cotes angulaire: ±1°			S235-JR				
N° du Projet	Nom du Projet		Dessiné par:			Date:	
25SL014503	Cabine 450kg		Vérifié par:			Date:	
Désignation			Approuvé par:			Date:	
Renfort chassis cabine			Numéro		Révision		
 Ce document est la propriété exclusive de LD AZOUAOU. Toute reproduction, toute diffusion même partielle est formellement interdite.			Projection	Echelle	Format	Feuille	
				1:10	A3	1/1	

PLANS DE PLIAGE



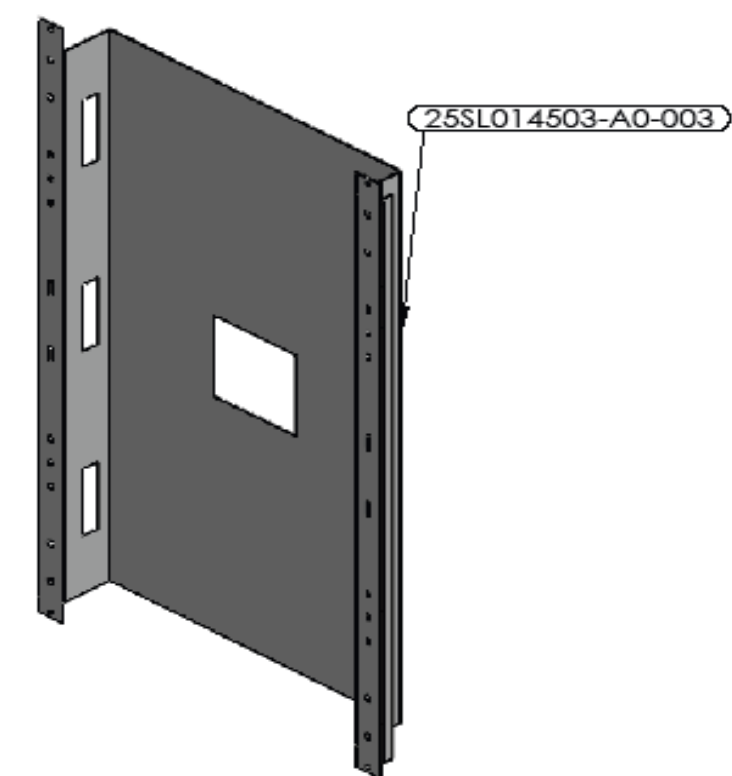
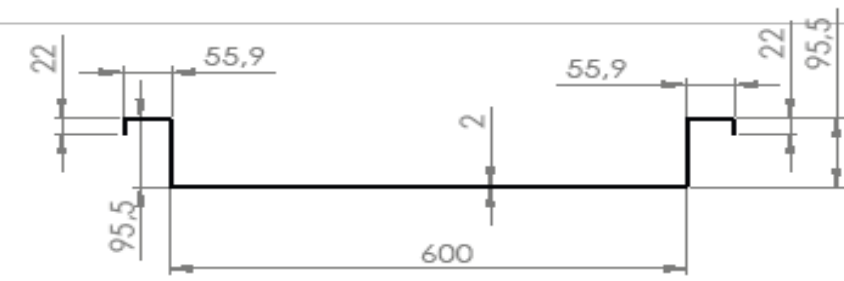
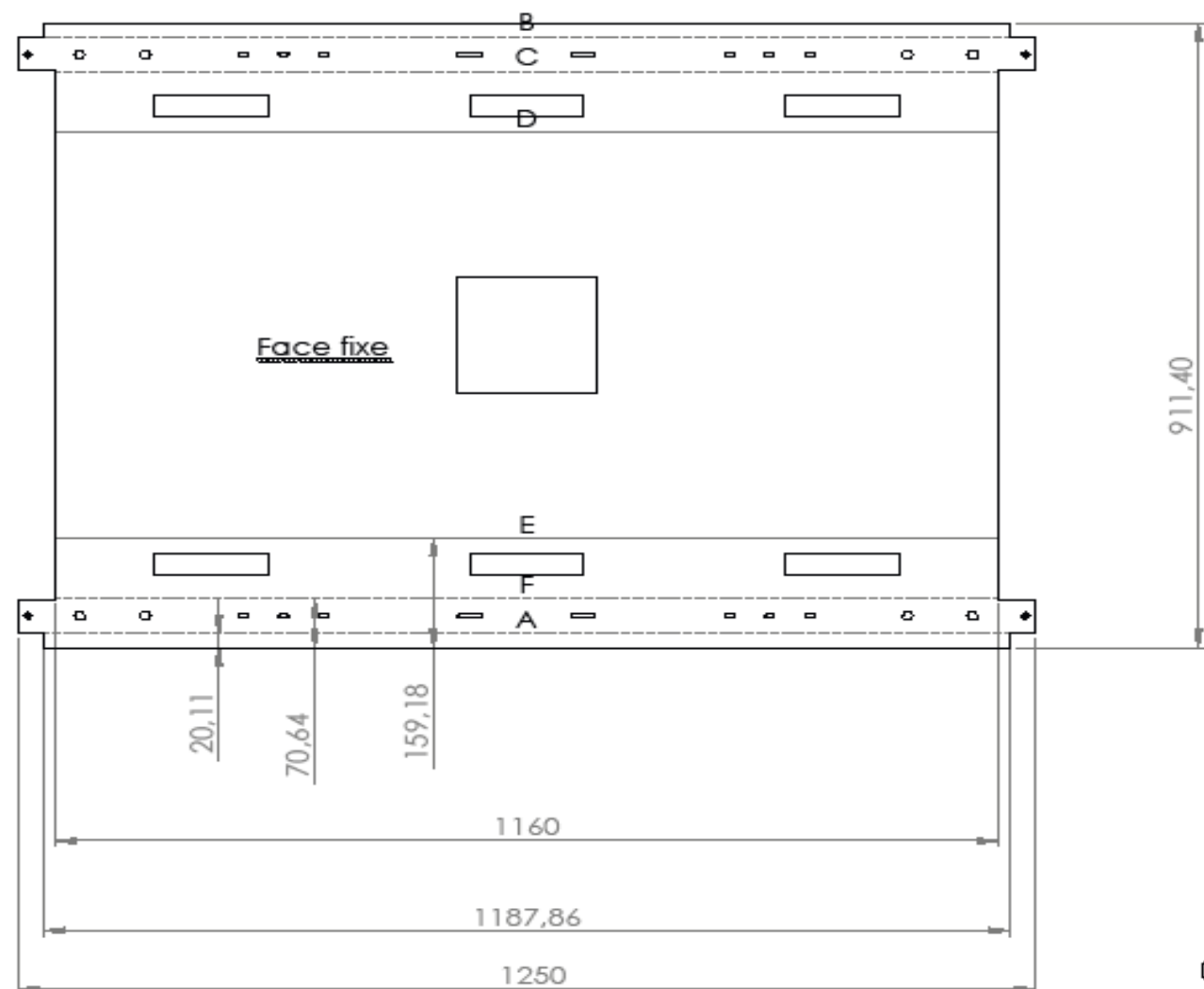
Qnt:1

Repère	Direction	Angle	Rayon intérieur
A	HAUT	90°	4.7
B	HAUT	90°	4.7
C	HAUT	90°	4.7
D	HAUT	90°	4.7
E	HAUT	90°	4.7
F	HAUT	90°	4.7

Tolérances générales		Etat de surface	Matière	Trait. de surface / peint.	Trait. thermique
Cotes linéaire: JS13 Cotes angulaire: ±1°			S-235JR		
N° du Projet	Nom du Projet	Dessiné par:	Date:		
25SL014503	Toit cabine	Vérifié par:	Date:		
Désignation		Approuvé par:	Date:		
Toit cabine			Numéro	Révision	
			PLPP002		
Projection		Echelle	Format	Feuille	
		1:8	A3	1/1	

DAZOUAOU
EXPERT ARCHITECTURE INTERIEURE
 EURL LD AZOUAOU

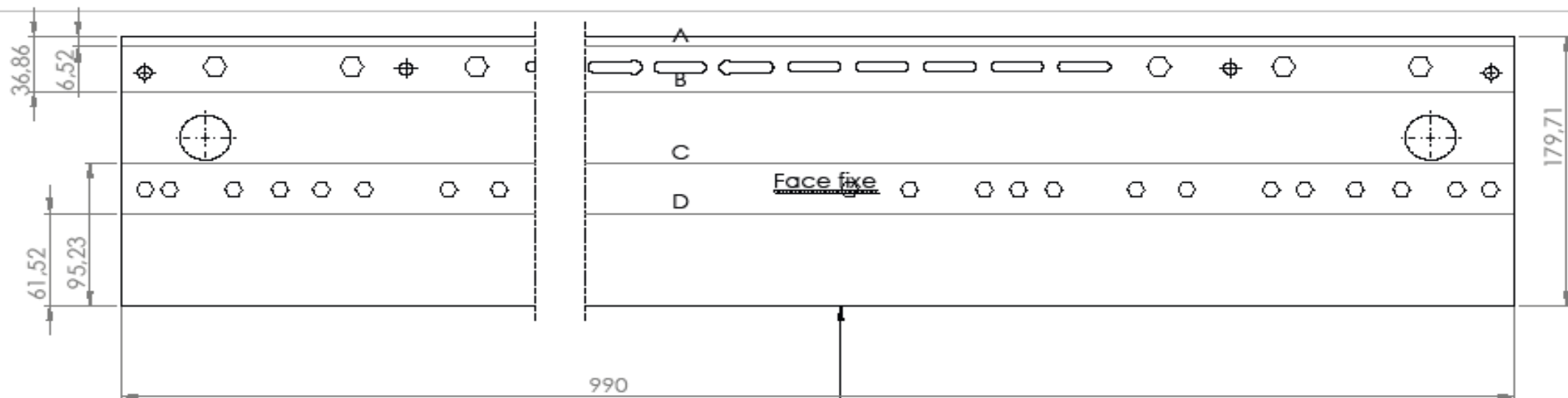
Ce document est la propriété exclusive de LD AZOUAOU. Toute reproduction, toute diffusion même partielle est formellement interdite.



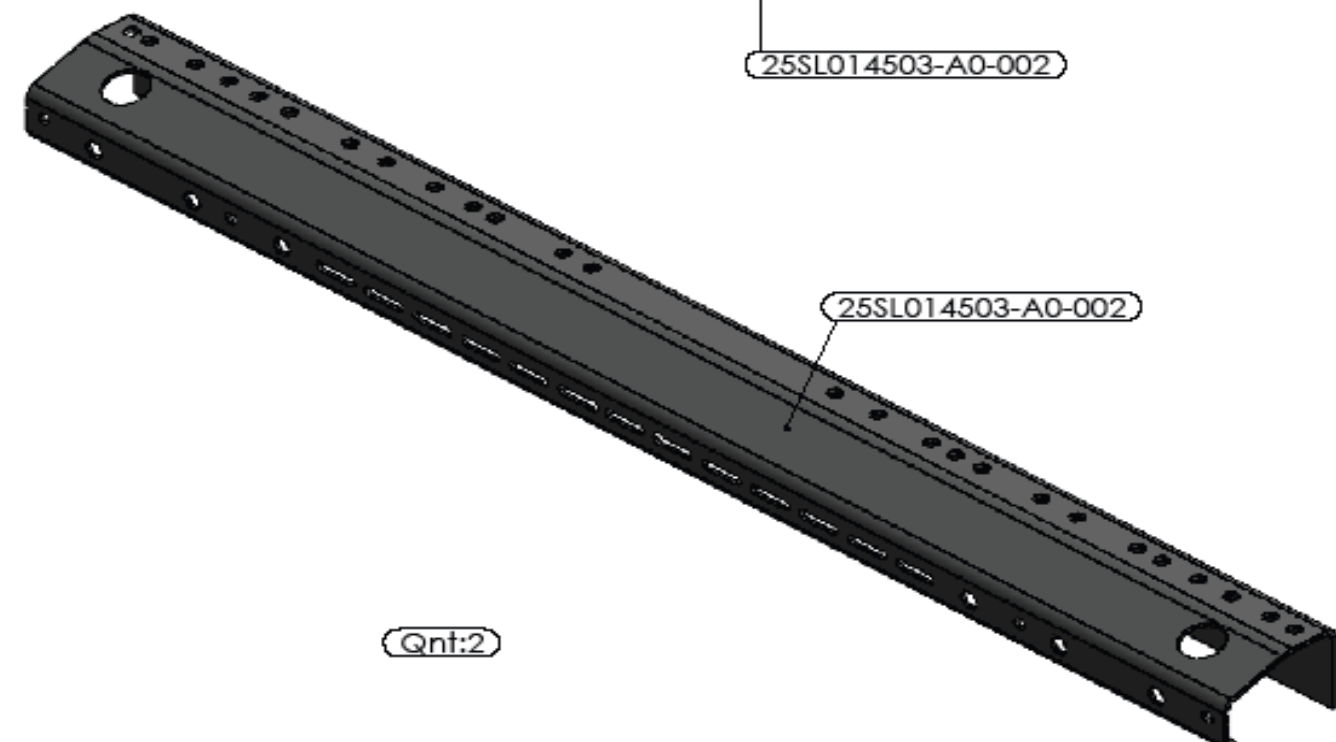
Qnt:1

Repère	Direction	Angle	Rayon intérieur
A	BAS	90°	1.9
B	BAS	90°	1.9
C	BAS	90°	1.9
D	HAUT	90°	1.9
E	HAUT	90°	1.9
F	BAS	90°	1.9

Tolérances générales		Etat de surface		Matériau		Trait. de surface / peint.		Trait. thermique	
Cotes linéaire: JS13 Cotes angulaire: ±1°				S235JR					
N° du Projet	Nom du Projet			Dessiné par:		Date:			
25SL014503-A0	Cabine 450 Kg			Véifié par:		Date:			
Désignation				Approuvé par:		Date:			
Renfort toit						Numéro		Révision	
						PLPP001			
Projection		Echelle		Format		Feuille			
		1:8		A3		1/1			
		Ce document est la propriété exclusive de LD AZOUAOU. Toute reproduction, toute diffusion même partielle est formellement interdite.							



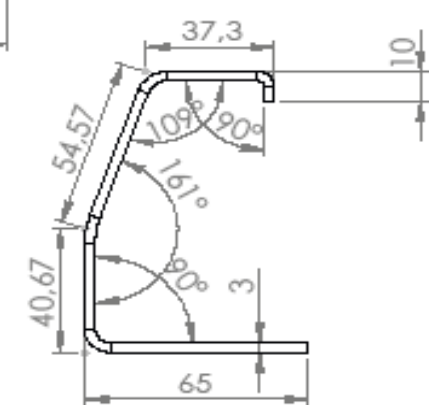
25SL014503-A0-002



25SL014503-A0-002

Droit

Qnt:2



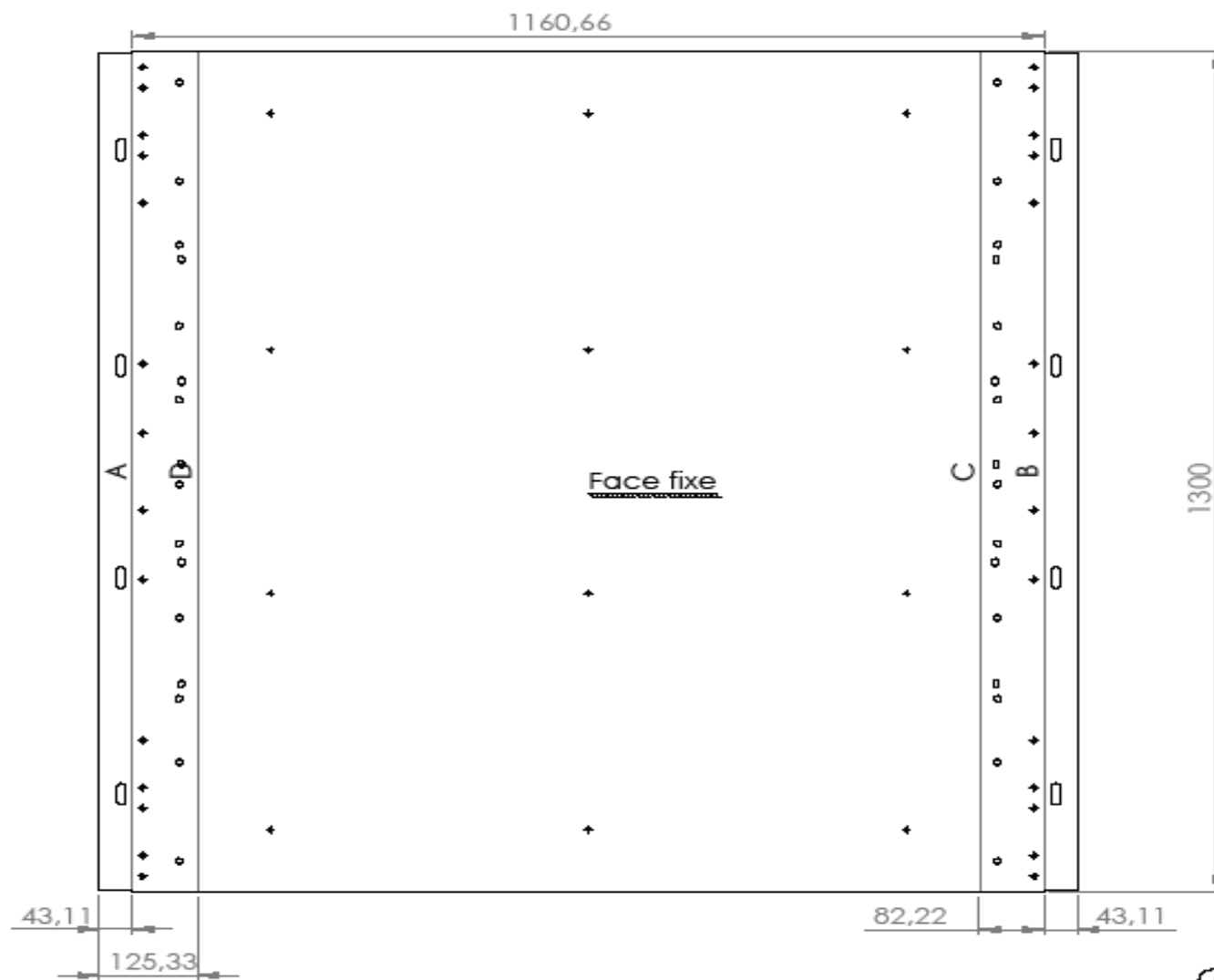
echelle: 1:2

Repère	Direction	Angle	Rayon intérieur
A	HAUT	90°	1.9
B	HAUT	71°	5.91
C	HAUT	19°	24.9
D	HAUT	90°	4.7

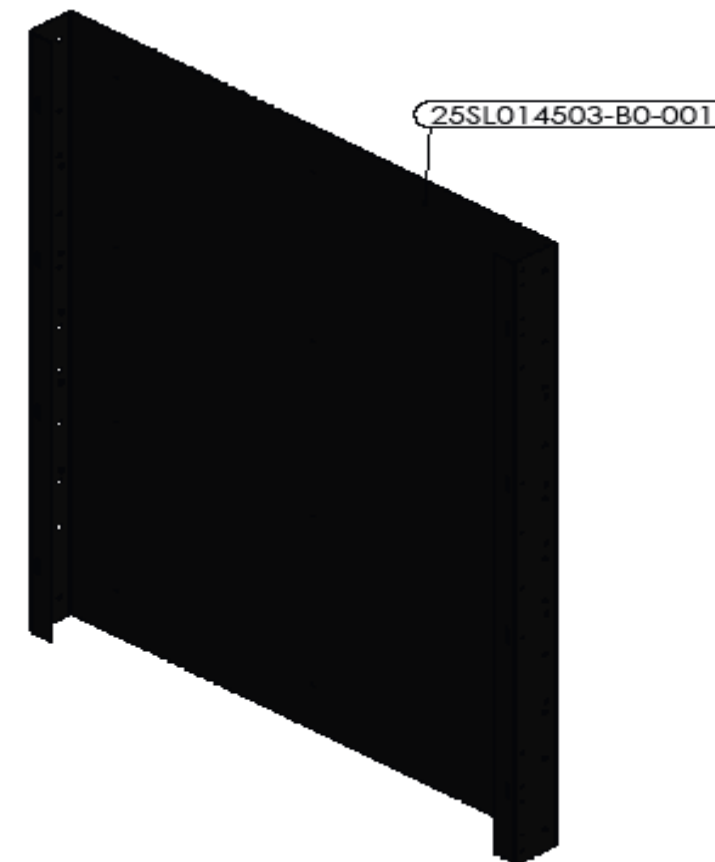
Tolérances générales		Etat de surface	Matière	Trait. de surface / peint.	Trait. thermique
Cotes linéaire: J513 Cotes angulaire: ±1°			S-235JR		
N° du Projet	Nom du Projet		Dessiné par:	Date:	
25SL014503	Toit cabine		Vérifié par:	Date:	
Désignation			Approuvé par:	Date:	
coté toit			Numéro	Révision	
			PLPP002		
Projection		Echelle	Format	Feuille	
		1:4	A3	1/2	



Ce document est la propriété exclusive de LD AZOUAOU. Toute reproduction, toute diffusion même partielle est formellement interdite.



Qnt:1

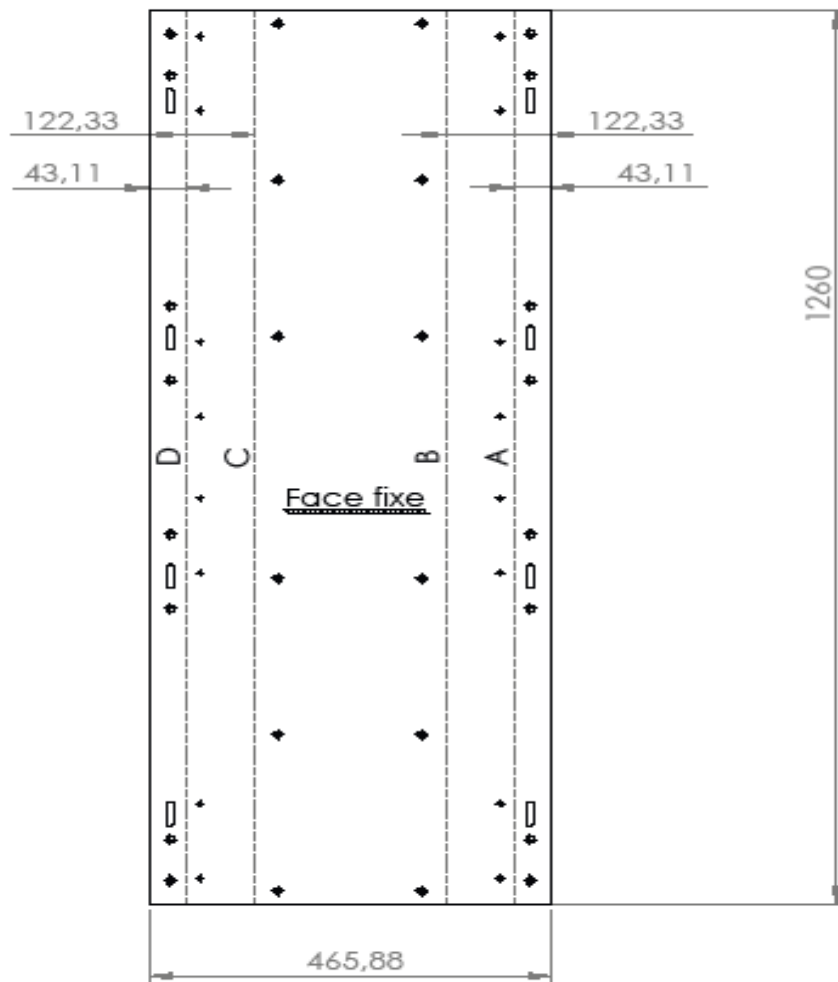


Repère	Direction	Angle	Rayon intérieur
A	HAUT	90°	1.9
B	HAUT	90°	1.9
C	HAUT	90°	1.9
D	HAUT	90°	1.9

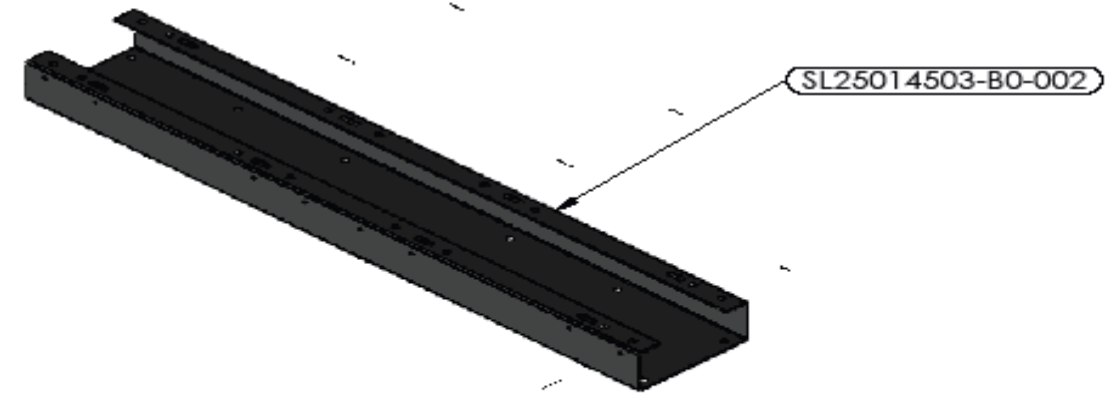
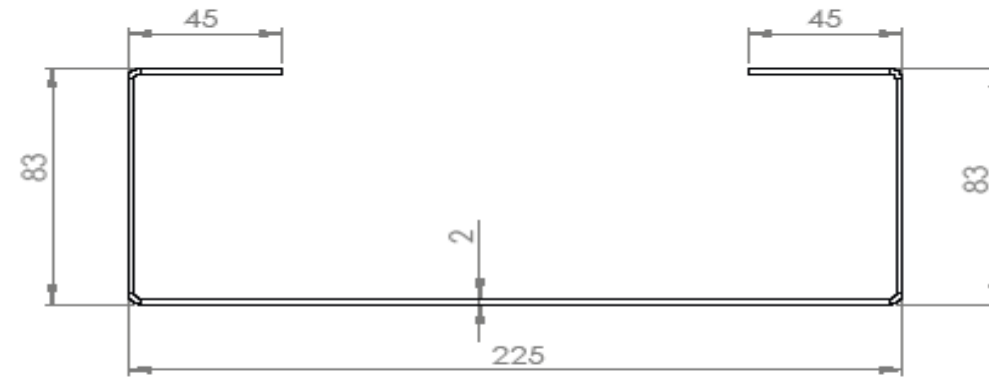
Tolérances générales		Etat de surface	Matière	Trait. de surface / peint.	Trait. thermique
Cotes linéaire: JS13 Cotes angulaire: ±1°			S235-JR		
N° du Projet	Nom du Projet		Dessiné par:	Date:	
25SL014503	Cabine 450 kg		Vérifié par:	Date:	
Désignation			Approuvé par:	Date:	
Chassis cabine			Numéro	Révision	
			PLPP004		
Projection		Echelle	Format	Feuille	
		1:8	A3	1/1	



Ce document est la propriété exclusive de LD AZOUAOU. Toute reproduction, toute diffusion même partielle est formellement interdite.



Qty:2

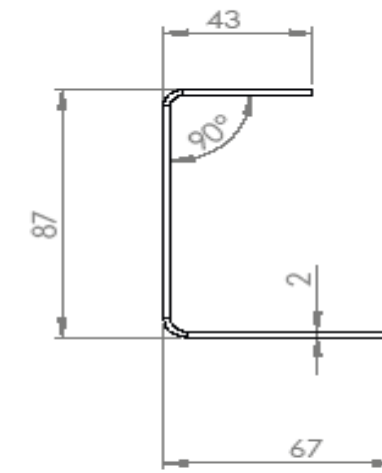
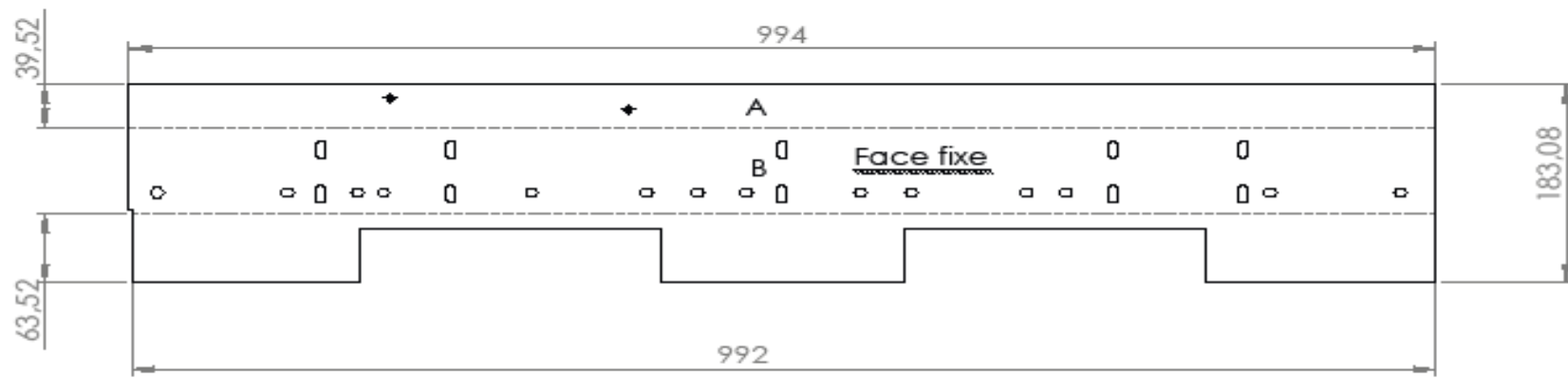


Repère	Direction	Angle	Rayon intérieur
A	BAS	90°	1.9
B	BAS	90°	1.9
C	BAS	90°	1.9
D	BAS	90°	1.9

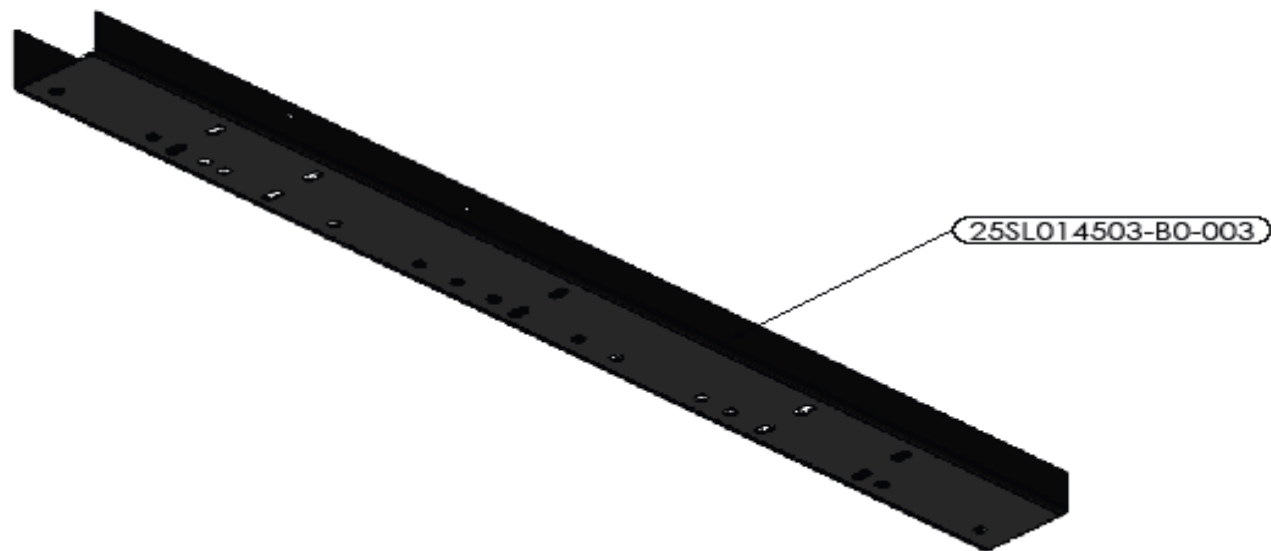
Tolérances générales		Etat de surface	Matière	Trait. de surface / paint.	Trait. thermique
Cotes linéaire: JS13 Cotes angulaire: ±1°			S235-JR		
N° du Projet	Nom du Projet	Dessiné par:		Date:	
25SL014503	Cabine 450 kg	Vérifié par:		Date:	
Désignation		Approuvé par:		Date:	
Renfort tole			Numéro	Révision	
			PLPP005		
Projection		Echelle	Format	Feuille	
		1:8	A3	1/1	



Ce document est la propriété exclusive de LD AZOUAOU. Toute reproduction, toute diffusion même partielle est formellement interdite.



Echelle: 1:2



Qnt:02

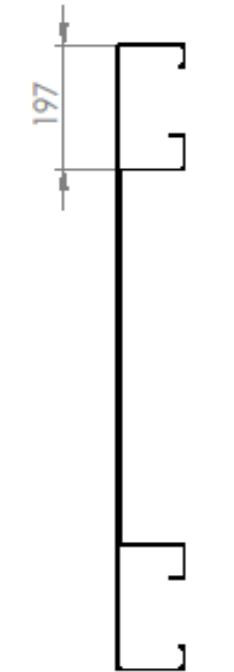
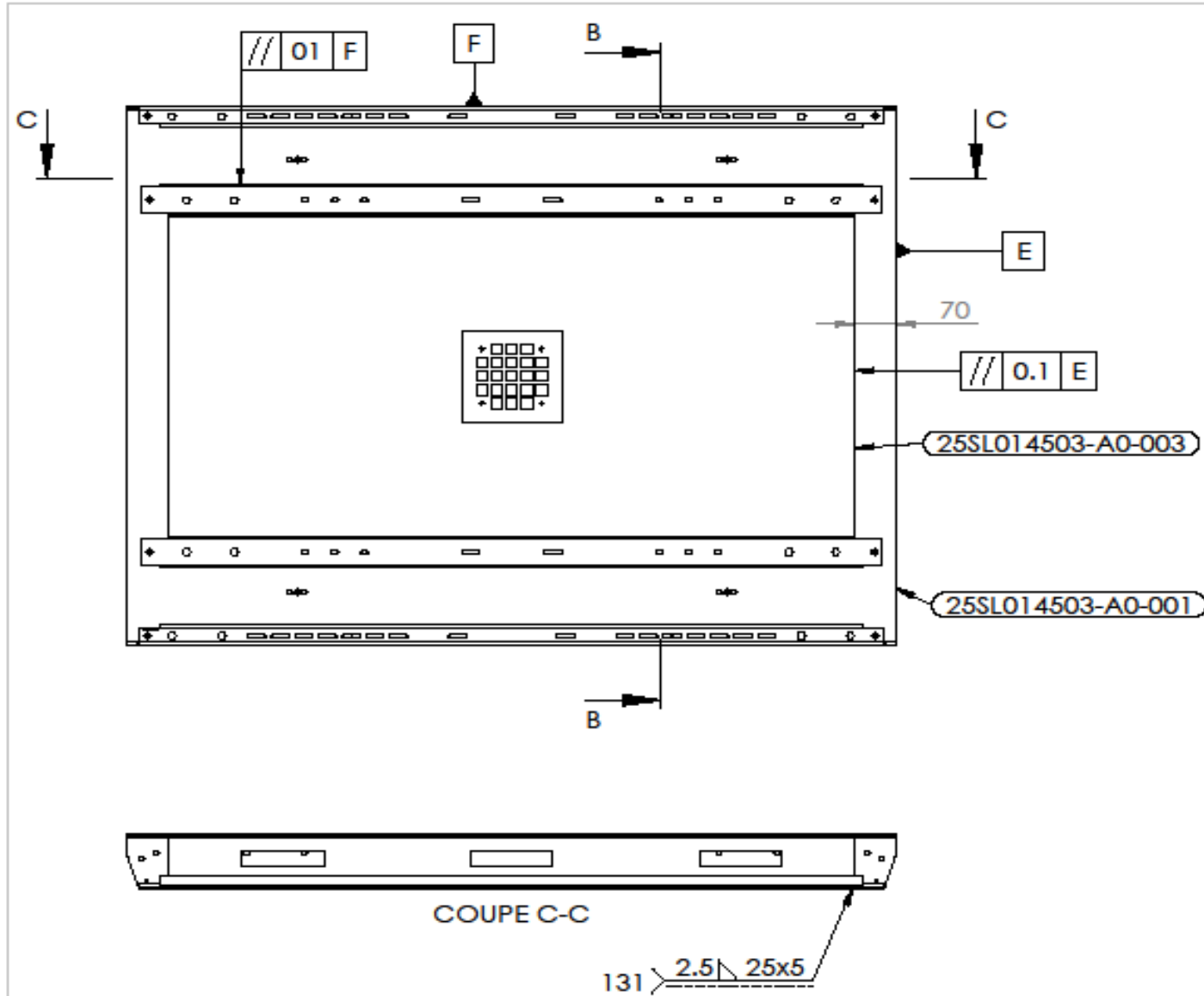
Repère	Direction	Angle	Rayon intérieur
A	BAS	90°	3.3
B	BAS	90°	4.7

Tolérances générales		Etat de surface	Matière	Trait. de surface / peint.	Trait. thermique
Cotes linéaire: JS13 Cotes angulaire: ±1°			S235-JR		
N° du Projet	Nom du Projet		Dessiné par:	Date:	
25SL014503	Cabine 450KG		Véifié par:	Date:	
Désignation			Approuvé par:	Date:	
Coté tole			Numéro	Révision	
			PLPP006		
Projection		Echelle	Format	Feuille	
		1:5	A3	1/2	



Ce document est la propriété exclusive de LD AZOUAOU. Toute reproduction, toute diffusion même partielle est formellement interdite.

PLANS DE SOUDAGE



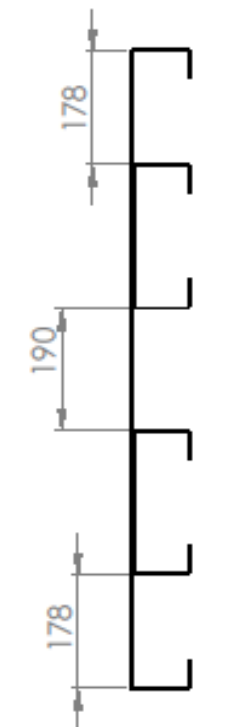
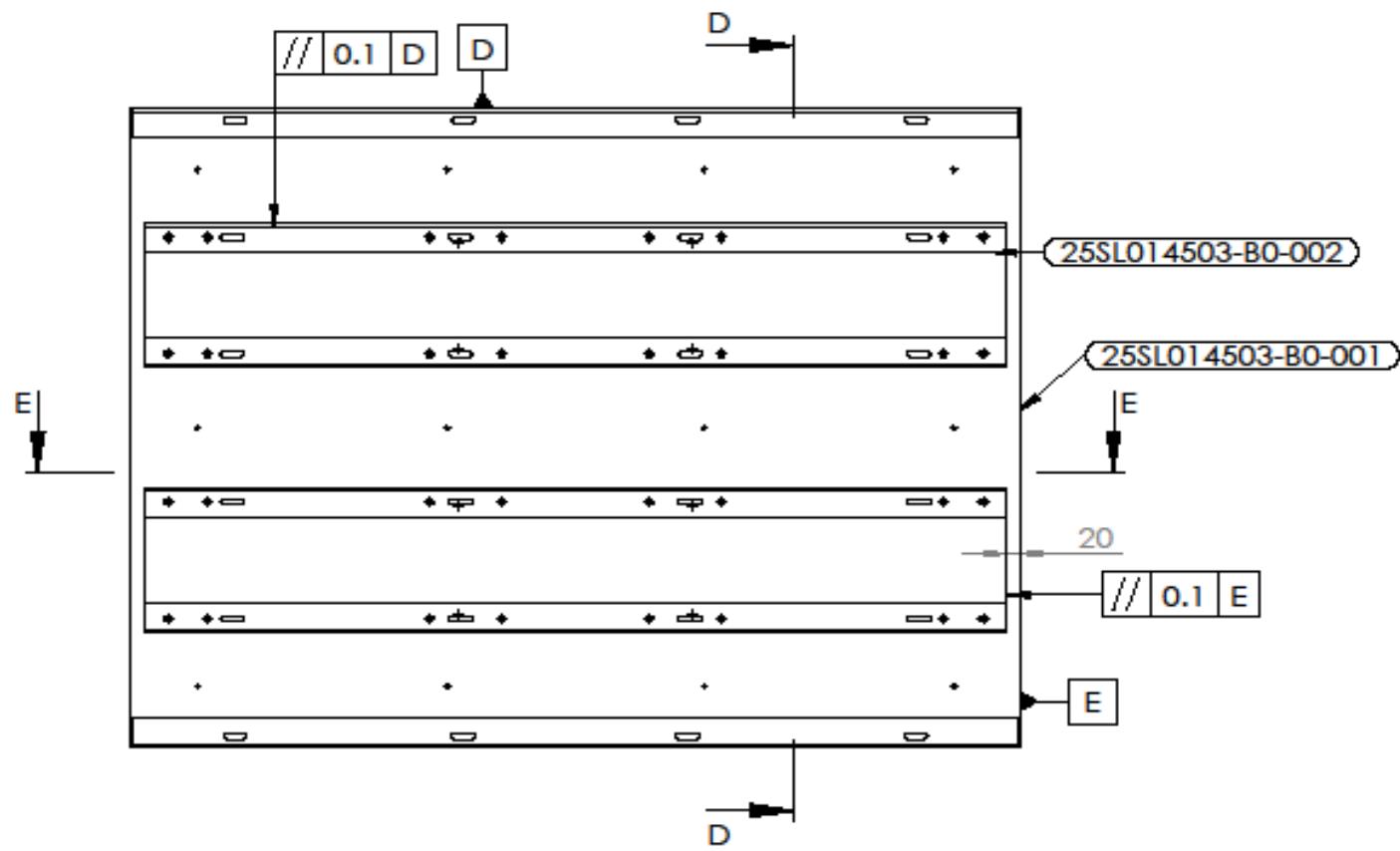
COUPE B-B

No. ARTICLE	TAILLE DE SOUDURE	SYMBOLE	LONGUEUR DE SOUDURE	MATERIAU DE SOUDURE	QTE
1	2.5		10X25(258){1 25}	G2Si1	2
2	2		100	G2Si1	1
3	2		100	G2Si1	1
4	2		100	G2Si1	2
5	2		25	G2Si1	4

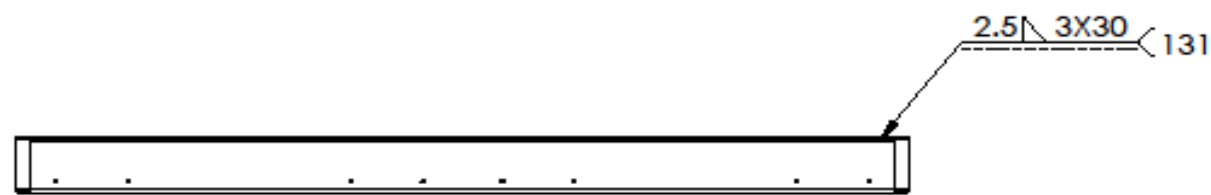
Tolérances générales		Etat de surface	Matière	Trait. de surface / peint.	Trait. thermique
Cotes linéaire: JS13 Cotes angulaire: ±1°			S235-JR		
NP du Projet	Nom du Projet		Dessiné par:	Date:	
25SL014503	Cabine 450 KG		Vérifié par:	Date:	
Désignation			Approuvé par:	Date:	
Toit cabine			Numéro	Révision	
			PLPS001		
Projection		Echelle	Format	Feuille	
		1:10	A3	1/2	



Ce document est la propriété exclusive de LD AZOUAOU. Toute reproduction, toute diffusion même partielle est formellement interdite.



COUPE D-D



COUPE E-E

No. ARTICLE	TAILLE DE SOUDURE	SYMBOLE	LONGUEUR DE SOUDURE	MATERIAU DE SOUDURE	QTE
1	1.5	△	40	<G2SI1>	4
2	2.5	△	90	<G2SI1>	1
3	2.5	△	9X30(420){90}	<G2SI1>	3

Tolérances générales		Etat de surface	Matière	Trait. de surface / peint.	Trait. thermique
Cotes linéaire: JS13 Cotes angulaire: ±1°			S235-JR		
NP du Projet	Nom du Projet		Dessiné par:	Date:	
25SL014503	Cabine 450 KG		Vérifié par:	Date:	
Désignation			Approuvé par:	Date:	
Chassis cabine			Numéro	Révision	
			PLPS-002		
Projection		Echelle	Format	Feuille	
		1:10	A3	1/2	



Ce document est la propriété exclusive de LD AZOUAOU. Toute reproduction, toute diffusion même partielle est formellement interdite.

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale :

Ce mémoire de fin d'étude de Master en Génie Mécanique, spécialité Fabrication Mécanique et Productique, doit sa réussite à l'entreprise LD Azouaou qui nous a offert l'opportunité d'appliquer nos connaissances théoriques lors d'un stage pratique.

Ce stage a porté sur la conception et la réalisation d'un châssis et d'un toit d'une cabine d'ascenseur 450 Kg, en nous concentrant sur les aspects essentiels de la fabrication mécanique et de la productique. Grâce à une étude approfondie, à la collecte de données et à leur analyse, nous avons pu identifier les principaux défis rencontrés dans ce domaine.

Au cours de notre recherche, nous avons identifié les principaux éléments de conception et les paramètres importants à prendre en compte lors de la réalisation du toit et du châssis. Nous avons examiné les différentes méthodes de fabrication, en mettant l'accent sur l'usinage, la soudure et l'assemblage des composants, tout en soulignant l'importance d'une gestion efficace de la qualité et de la sécurité tout au long du processus. Cette approche nous a permis de maîtriser les techniques de production adaptées à ce type d'équipement industriel.

Nous avons pu approfondir nos connaissances théoriques et techniques dans de nombreux domaines tels que :

- L'établissement de dessins de définition, sous-ensembles et ensembles avec toutes les caractéristiques techniques liées au tolérancement, état de surface, défauts de forme et de position, cotation fonctionnelle, ajustements.
- La pratique de la métrologie dimensionnelle.
- La découverte de procédés de mise en forme et outillages utilisés en chaudronnerie et les techniques de soudage.
- La pratique de l'analyse de fabrication (établissement de processus d'usinage) et les études de phases.
- L'élaboration des plans et des gammes de montage.

Par la suite, nous avons pu ainsi établir tous les documents techniques nécessaires à la fabrication d'un toit et d'un châssis d'une cabine d'ascenseur 450 Kg.

CONCLUSION GENERALE

En conclusion, ce mémoire de fin d'études nous a permis de développer une compréhension approfondie et multidisciplinaire de la conception des systèmes mécaniques complexes. Il établit un référentiel méthodologique robuste pour les futurs ingénieurs aspirant à se spécialiser dans le domaine de l'ingénierie inverse, contribuant substantiellement à l'évolution des paradigmes de fabrication mécanique et de productique industrielle.

Dans une perspective stratégique à long terme, nous préconisons l'officialisation et la continuité de ce partenariat symbiotique entre l'entreprise LD Azouaou et l'Université Mouloud Mammeri. Cette collaboration synergique présente des externalités positives considérables et des retombées mutuellement bénéfiques : elle permet aux étudiants du département de Génie Mécanique de combler les insuffisances infrastructurelles en équipements technologiques et consommables pour les travaux pratiques expérimentaux, composantes fondamentales d'une formation technique d'excellence et d'un apprentissage expérientiel optimal.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] : <http://www.amada.eu>
- [2] : <https://ficepgroup.com/>
- [3] : <http://www.trumpf.com>
- [4] : <https://www.cloos.de/de-fr>
- [5] : <https://www.mkbattery.com/blog/history-elevators>
- [6] : <https://www.etsmenanteau.com/histoire-ascenseur>
- [7] : [who-invented-the-elevator](#)
- [8] : <https://science.howstuffworks.com>
- [9] : [evolution-de-lindustrie-des-ascenseurs-a-travers-les-ages/](#)
- [10] : [/elevator-position-sensor-](#)
- [11] : <https://element.ca/elevator-components>
- [12] : [energieplus-lesite.be](#)
- [13] : [soudage ewm-groupe.com/fr/](#)
- [14] : [MIG-MAG har-tech.com/soudage-mig-mag/](#)
- [15] : [avantage et inco lorch.eu-soudure-mig-mag](#)