

Mémoire de fin d'études pour l'obtention de la

Licence science et technique

Spécialité : Conception et analyse mécanique

Titre

Conception d'une machine de soudage par résistance

Casablanca

ABS services

Casablanca

Présenter par :

➤ **Najlae Elbouchikhi**

Encadrés par :

➤ **M. Abdelhamid Touache**

➤ **M. Ncho guiako**

Soutenu le 04/07/2022 devant le jury :

➤ **M. Abdelhamid Touache**

➤ **M. Ahmed Aboutajeddine**

Remerciement

❖ *A mon encadrant*

Pr. Abdelhamid Touache

Tout d'abord j'adresse mes sincères remerciements à mon professeur, qui par ces paroles, ses écrits, ses conseils et ses critiques ont guidé mes réflexions et ont accepté de me rencontrer et de répondre à mes questions durant mes recherches.

❖ *A mon Co-encadrant*

M. Ncho guiako

Je voudrais adresser toute ma reconnaissance à M. Ncho guiako pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

❖ *A M. le Directeur*

M. Belgacem Mehdi

Un grand merci à M. Mehdi pour ses conseils concernant mon style d'écriture, ils ont grandement facilité mon travail.

❖ *A tous mes chers*

Je remercie mes très chers parents, Fatima et Abdallah, qui ont toujours été là pour moi, et pour leur soutien constant et leurs encouragements.

Je voudrais exprimer ma reconnaissance envers les amis et les collègues qui m'ont apporté leur soutien moral et intellectuel tout au long de ma démarche.

Table des matières

Chapitre 1.....	7
Présentation de l'entreprise et procédé de soudage par résistance	7
1 Présentation de ABS services	8
2 L'activité de l'entreprise.....	8
3 Le principe de soudure par points.....	8
4 Les machines de rénovation	9
4.1 Machine de soudage par points	9
4.2 Machine de soudage à la molette	9
4.3 Machine de soudage manuel	10
4.4 Machine Ergoweld carrosserie:.....	10
5 Organigramme ABS services	10
6 Maintenance des équipements de soudage	11
Chapitre 2.....	12
Présentation et analyse fonctionnelle d'une machine de soudage	12
1 Présentation et étude d'une machine de soudage par points	13
1.1 Les principaux éléments de la machine.....	13
1.2 Le fonctionnement général de la machine.....	13
1.3 Paramètres du procédé de soudage par points par résistance.....	14
1.3.1 Le diamètre du point de soudure est fonction des paramètres suivants.....	14
1.3.2 Diamètre de la pointe de l'électrode en cuivre.....	14
1.3.3 Distance minimale entre le point de soudure et le bord de la pièce	15
1.3.4 Distance minimale entre deux points de soudure	15
1.3.5 Quelques paramètres indicatifs pour le soudage par points	15
2 Analyse fonctionnelle de la machine.....	16
2.1 L'analyse fonctionnelle externe	16
2.1.1 Diagramme de bête à corne	16
2.1.2 Diagramme de pieuvre.....	17
2.2 Analyse fonctionnelle interne.....	18
2.2.1 La méthode SADT.....	18
2.2.2 Méthode FAST	19

3	Présentation de l'étude.....	19
3.1	Le contexte	19
3.2	L'objectif.....	19
	Chapitre 3.....	21
	La conception de la machine.....	21
1	Concept proposé	22
2	La réalisation des pièces sur CATIA.....	23
2.1	Le bâti.....	23
2.2	Support fixation du vérin.....	23
2.3	Porte bras.....	24
2.3.1	Première pièce : une plaque.....	25
2.3.2	Deuxième pièce : un petit bloc	25
2.4	Porte vérin	26
2.5	Bras.....	26
2.6	Porte électrode.....	27
2.7	Noix de blocage.....	28
2.7.1	La première pièce	28
2.7.2	La deuxième pièce	29
2.8	Vérin.....	29
2.9	L'électrode	30
2.10	Le capot de chassie.....	30
2.11	Support de levage	31
2.12	L'assemblage de la machine par CATIA	32
	Annexe 1 :.....	35
	Les projections de chaque pièce en 2D.....	35

Liste des figures

Figure 1 : machine de soudage par points.....	9
Figure 2 : machine de soudage à la molette.....	9
Figure 3 : soudage manuel.....	10
Figure 4 : Ergoweld.....	10
Figure 5 : Organigramme de l'entreprise ABS services.....	10
Figure 6 : un schéma de concept de la machine.....	22
Figure 7 : le bâti en 3D sur CATIA.....	23
Figure 8 : le support fixation en 3D sur CATIA.....	24
Figure 9 : la plaque en 3D sur CATIA.....	25
Figure 10 : le petit bloc en 3D sur CATIA.....	25
Figure 11 :porte vérin en 3D sur CATIA.....	26
Figure 12 : bras en 3D sur CATIA.....	27
Figure 13 : porte électrode en 3D sur CATIA.....	27
Figure 14 : Noix de blocage en 3D sur CATIA.....	28
Figure 15 : la première pièce en 3D sur CATIA.....	28
Figure 16 : la deuxième pièce en 3D sur CATIA.....	29
Figure 17 : vérin en 3D sur CATIA.....	29
Figure 18 : l'électrode en 3D sur CATIA.....	30
Figure 19 : le capo de chassé en 3D sur CATIA.....	31
Figure 20 : support de levage en 3D sur CATIA.....	32
Figure 21 : les pièces de la machine assembler par CATIA.....	32

Introduction générale

Dans le cadre de ma formation en Licence Science et Technique Conception et analyse Mécanique, j'ai effectué un stage de fin d'études au sein de la société ABS services. L'objectif de ce projet est la conception d'une machine de soudage par point. De nos jours le soudage par points est un procédé très important utilisé dans différents domaines. Malheureusement, ce type de machines de soudage n'est pas fabriqué au Maroc. Dans ce projet de fin d'études, j'ai réalisé une conception de cette machine pour l'entreprise ABS pour être fabriquée pour la première fois au Maroc. Ce procédé permet d'assembler deux pièces de façon permanente. Cette méthode de soudage requiert tout d'abord une pression mécanique qui permettra ensuite à un courant électrique important (des milliers d'Ampères au minimum) de traverser les deux éléments et de les faire fusionner au point de contact par effet Joule. On distingue trois types de soudages par résistance : Le soudage par point, le soudage par bossage et le soudage à la molette.

Ce rapport est structuré en trois chapitres pour décrire la chronologie et le travail effectué à l'occasion de ce projet, en effet :

Le premier chapitre consiste en la présentation de la société ABS services.

Le deuxième chapitre concerne la présentation de la machine et l'analyse fonctionnelle d'une façon générale pour bien comprendre et étudier la machine.

Le troisième chapitre présente le travail effectué pour la conception et réalisation de la machine.

Chapitre 1

Présentation de
l'entreprise et procédé
de soudage par
résistance

1 Présentation de ABS services

ABS services a été fondée en 2014, c'est une entreprise de forme Juridique SARL (société à responsabilité limitée), elle a été créée pour répondre aux besoins des industriels sur l'automobile et dans toute entreprise travaillant de la tôle. Elle a de local 180 m² avec un atelier équipé de matériels pour la maintenance pincés et machines à souder Nouveaux appareils de contrôle pour améliorer le service après vente. ABS SERVICES fournit également des machines à souder pour la réparation automobile dans les ateliers carrosserie. Ils proposent également des transformateurs de soudage motorisations électriques, commande du soudage, outillage de soudure de premier choix (changeurs d'outils, rodeuses électrodes, refroidisseurs, équilibreurs écrous et vis, potences et raillages et des pièces d'usures (porte électrodes, allonges, électrodes...)

2 L'activité de l'entreprise

L'entreprise ABS services a une activité principale c'est le soudage par résistance, cette activité a pour objet de faire de la conception et la réalisation du système de soudage robotisé, des pincés à souder manuelles, des machines à souder stationnaires et de commande de soudage utilisés dans le secteur automobile et industries travaillant la tôle. Le soudage est un procédé d'assemblage permanent. Il a pour objet d'assurer la continuité de la matière à assembler. Dans le cas des métaux, cette continuité est réalisée à l'échelle de l'édifice atomique. En dehors du cas idéal où les forces intra-atomiques et la diffusion assurent lentement le soudage des pièces métalliques mises entièrement en contact suivant des surfaces parfaitement compatibles et exemptes de toute pollution, il est nécessaire de faire intervenir une énergie d'activation pour réaliser rapidement la continuité recherchée.

3 Le principe de soudure par points

La soudure par point est une méthode de soudage utilisant le principe de la soudure par résistance à électrode non fusible où l'élévation de température pour obtenir le point de fusion du métal s'ajoute à une forte pression mécanique. Deux électrodes de cuivre non fusibles compriment les pièces de métal à souder l'une contre l'autre puis les font traverser par un courant de très forte intensité (quelques milliers à quelques dizaines de milliers d'ampères). Le court circuit électrique au point de contact des deux pièces métalliques crée la fusion du métal en une à deux secondes pour un temps de passage du courant électrique de quelques dixièmes de seconde seulement. La soudure par point est largement utilisée pour assembler les tôles entre elles (construction automobile

notamment), car la brièveté de l'opération et la localisation précise du point de soudure entre les électrodes sous pression limitent la déformation des tôles lors de la soudure.

4 Les machines de rénovation

4.1 Machine de soudage par points

La méthode est celle du soudage par résistance, mais les électrodes ne peuvent pas effectuer de mouvements autres que des mouvements verticaux. Il en résulte un point de soudage circulaire. Il est possible de faire plusieurs points à la suite.



Figure 1 : machine de soudage par points.

4.2 Machine de soudage à la molette

Le soudage à la molette est en fait, une version continue du soudage par points. Les électrodes sont, ici, remplacées par deux roues (disques en cuivre ou molette) tournant en sens opposé, qui via une force appliquée, permet le transport des pièces à souder (principalement des tôles) en permettant la réalisation de soudures continues. Dans ce cas, le courant passe à très courts intervalles, ces soudures étant étanches ou interrompues et le courant passe par certains intervalles.



Figure 2 : machine de soudage à la molette.

4.3 Machine de soudage manuel

Réalise des assemblages d'ensembles et sous-ensembles mécano soudés, chaudronnés ou de tuyauterie par fusion et apport de métal en guidant l'outil à la main sur plaques, tubes, profilés.



Figure 3 : soudage manuel.

4.4 Machine Ergoweld carrosserie:

Ergoweld 14K est un poste de soudage par point moyenne fréquence refroidi eau permettant de souder jusqu'à 13000A en courant maxi, de soudage. Très maniable, ce poste mobile vous étonnera par ses possibilités grâce à une panoplie étendue d'accessoires.



Figure 4 : Ergoweld.

5 Organigramme ABS services

L'entreprise ABS services constitué d'un directeur général qui est le responsable et l'associé de cette entreprise, d'un assistance de direction, d'un responsable administrative et deux techniciens spécialisé.

L'organigramme ci-dessous résume la vois hiérarchique de la société :

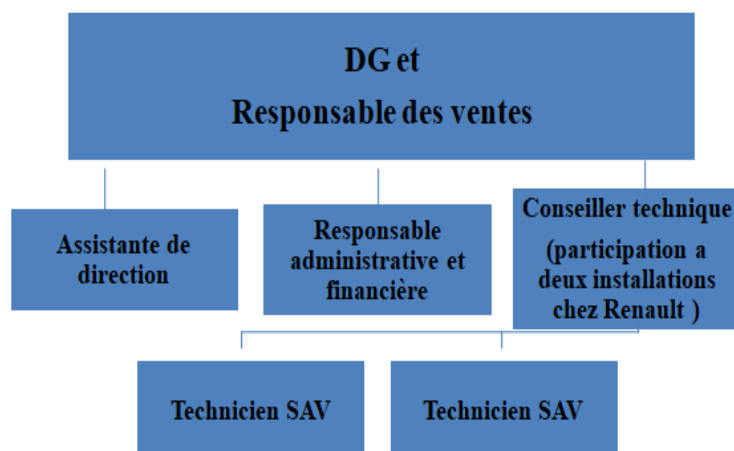


Figure 5 : Organigramme de l'entreprise ABS services.

6 Maintenance des équipements de soudage

Parmi les activités de la maintenance de l'entreprise est la réparation : des armoires ARO, des enrouleurs équilibreurs, des temporisateurs ARO, de débosseurs, de cageuse MBK et VIFESA, et de poste de soudage MIG, TIG, MMA. Pour ça, l'entreprise ABS services utilise les outils suivants : perceuse, balance, tachymètre, affuteuse, contrôle courant, contrôle pression, tapis antistatique, multimètre et clé dynamométrique.

Chapitre 2

Présentation et
analyse fonctionnelle
d'une machine de
soudage

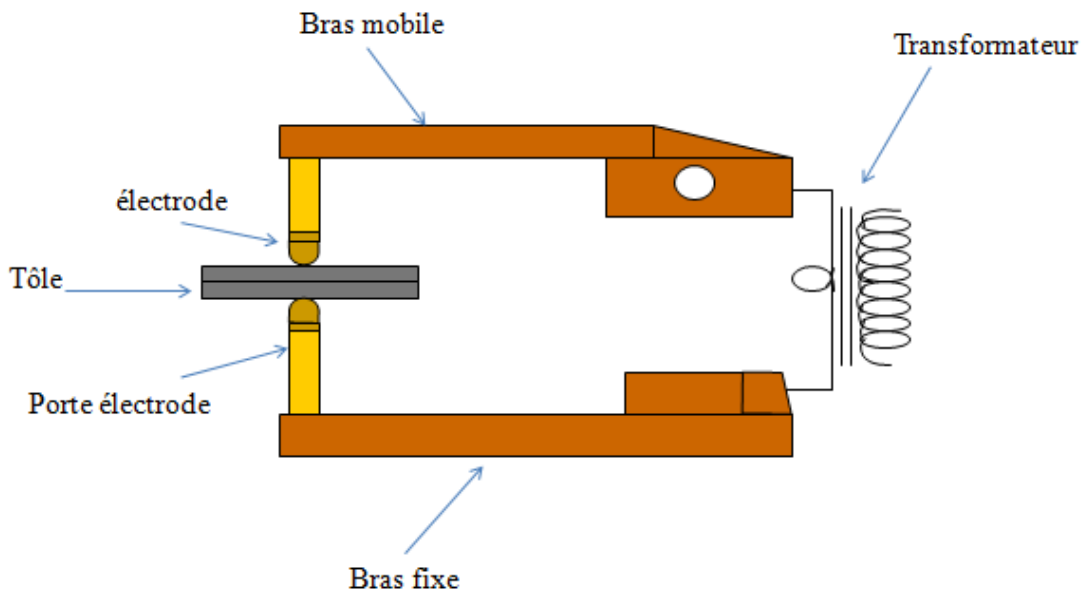
1 Présentation et étude d'une machine de soudage par points

1.1 Les principaux éléments de la machine

- Un bâti rigide.
- Un transformateur dont les caractéristiques des tensions secondaires et des impédances internes ont été optimisées.
- Un vérin personnalisé en vue d'obtenir un temps de réponse minimum.
- Un système de réglage des pressions de travail manuel.

1.2 Le fonctionnement général de la machine

La machine de soudage par point permet de souder des tôles entre elles, c'est-à-dire l'assembler grâce à des électrodes en cuivre non fusible.



Le soudage par points est composé de quatre étapes principales :

- La phase d'accostage :

La phase d'accostage est la première étape d'un soudage par point : les électrodes se placent à un endroit défini sur les éléments à assembler, puis y exercent une pression.

- Le cycle de soudage :

Succède à la phase d'accostage et se définit comme le passage du courant d'une électrode à l'autre, à travers les pièces à souder.

- La phase de forgeage :

La phase de forgeage est la troisième étape du soudage par point. Le forgeage est le procédé qui maintient la pression exercée par les électrodes, puis le fait revenir en position ouverte.

- La phase de remontée de l'électrode :

La phase de remontée de l'électrode est la toute dernière étape du soudage par point. Les électrodes reviennent en position initiale après avoir laissé le point de fusion refroidir et donc se solidifier. Cette étape permet aussi d'éviter les risques de surchauffe de la machine.

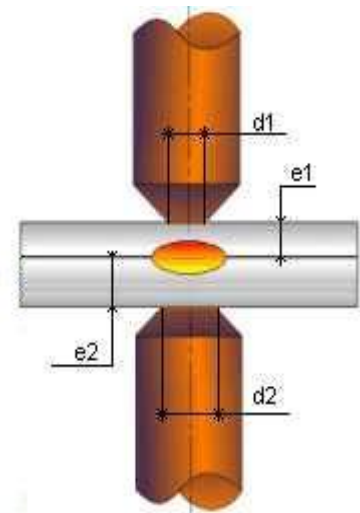
1.3 Paramètres du procédé de soudage par points par résistance

1.3.1 Le diamètre du point de soudure est fonction des paramètres suivants

- De l'intensité du courant
- Du temps de passage du courant
- De la section de contact des électrodes
- De l'effort appliqué aux électrodes

1.3.2 Diamètre de la pointe de l'électrode en cuivre

Le diamètre de contact de l'électrode doit être d'environ 2 fois l'épaisseur de la pièce à souder + 3 mm. Lorsque l'assemblage est réalisé sur des pièces d'épaisseurs différentes et de nuance identique, l'électrode la plus petite est placée sur la pièce d'épaisseur la plus mince. Lorsque l'assemblage est réalisé sur des pièces d'épaisseur égale et de nuances différentes, l'électrode la plus petite est placée sur la pièce dont la résistivité est la plus faible. Il est possible d'assembler trois tôles d'épaisseurs égales. Pour éviter le marquage de la pince sur une face, il est possible d'utiliser une contre-électrode ou une plaque en cuivre.



1.3.3 Distance minimale entre le point de soudure et le bord de la pièce

La distance entre la rive de la pièce et le point de soudure doit être d'environ 2 fois l'épaisseur minimale + 4 mm pour éviter un éclatement du point de soudure sous l'effet de la pression hydrostatique du noyau en fusion.

1.3.4 Distance minimale entre deux points de soudure

La distance entre deux points doit être d'environ 3 fois le diamètre du point de soudure pour éviter un shuntage du courant de soudage. Si la distance entre points est inférieure à $3 \times \varnothing$ du point, il est nécessaire d'augmenter l'intensité pour compenser cet effet de shuntage.

1.3.5 Quelques paramètres indicatifs pour le soudage par points

Tableau 1 : quelques paramètres indicatifs (acier non allié) :

Paramètre de soudage résistance par points				
Aciers carbone non allié				
Epaisseur	Ø pointe	Intensité	Temps	Pression
0,5mm	4mm	2000 A	0,2 s	60 daN
0,5mm	4mm	4000 A	0,04 s	150 daN
1mm	5mm	3000 A	0,4 s	100 daN
1mm	5mm	8000 A	0,1 s	250 daN
2mm	7mm	5000 A	1 s	200 daN
2mm	7mm	14000 A	0,3 s	500 daN
3mm	9mm	8000 A	2 s	300 daN
3mm	9mm	19000 A	0,6 s	800 daN
4mm	11mm	10000 A	3,2 s	380 daN
4mm	11mm	24000 A	0,9 s	1250 daN
5mm	13mm	12000 A	4,5 s	450 daN
5mm	13mm	28000 A	1,4 s	1700 daN

Tableau 2 : quelques paramètres indicatifs (acier inoxydable) :

Paramètre de soudage résistance par points				
Aciers inoxydables (documentation sciaky)				
Epaisseur	Ø pointe	Intensité	Temps	Pression
0,5 mm	4,0 mm	3750 A	0,04 s	175 daN
0,8 mm	4,5 mm	6000 A	0,10 s	300 daN
1,0 mm	5,0 mm	7600 A	0,14 s	400 daN
1,5 mm	6,0 mm	11000 A	0,20 s	650 daN
2,0 mm	7,0 mm	14000 A	0,24 s	900 daN
2,5 mm	7,5 mm	16000 A	0,28 s	1200 daN
3,0 mm	8,5 mm	18000 A	0,32 s	1500 daN

2 Analyse fonctionnelle de la machine

L'analyse fonctionnelle est une démarche qui consiste à rechercher et à caractériser les fonctions offertes par un produit pour satisfaire les besoins de son utilisateur.

2.1 L'analyse fonctionnelle externe

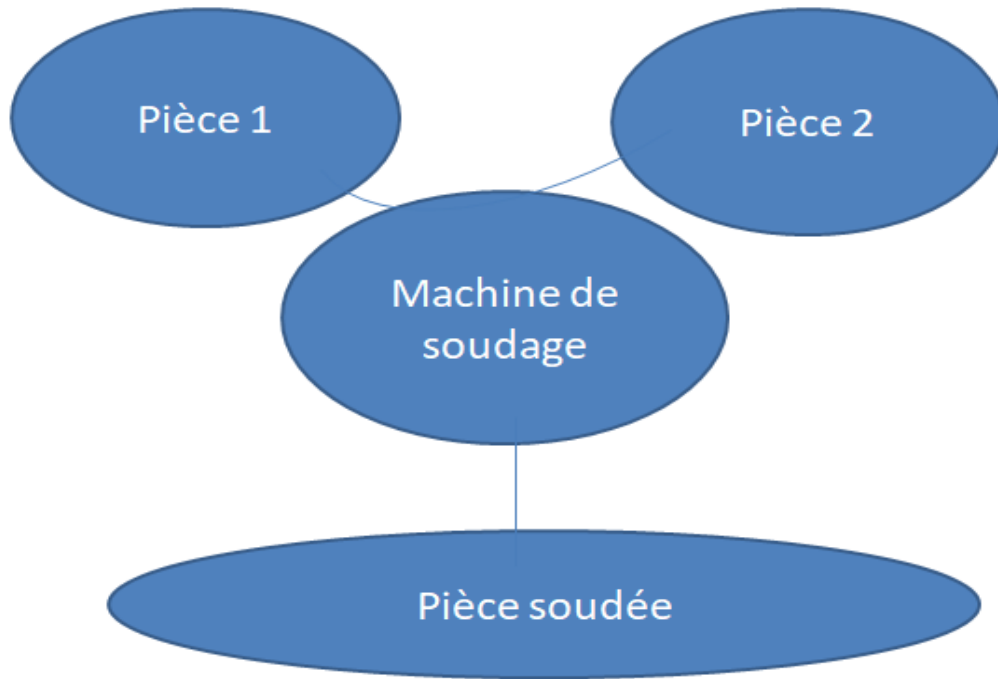
Il s'agit de mettre en évidence les fonctions de service ou d'estime du produit étudié. Le produit est considéré comme une «boite noire» et ne fait pas partie de l'analyse.

Parmi les outils destinés à nous aider à réaliser cette analyse fonctionnelle externe : le diagramme de bête à corne et le diagramme de pieuvre.

2.1.1 Diagramme de bête à corne

Ce diagramme nous permet de répondre à des questions suivantes :

- A qui rend-il service ?
- Sur quoi agit-il ?
- Dans quel but ?



2.1.2 Diagramme de pieuvre

Ce diagramme sert à exprimer les fonctions, il est constitué du système et des éléments de son milieu environnant, et il fait apparaître les fonctions entre les éléments du milieu environnant et le système.

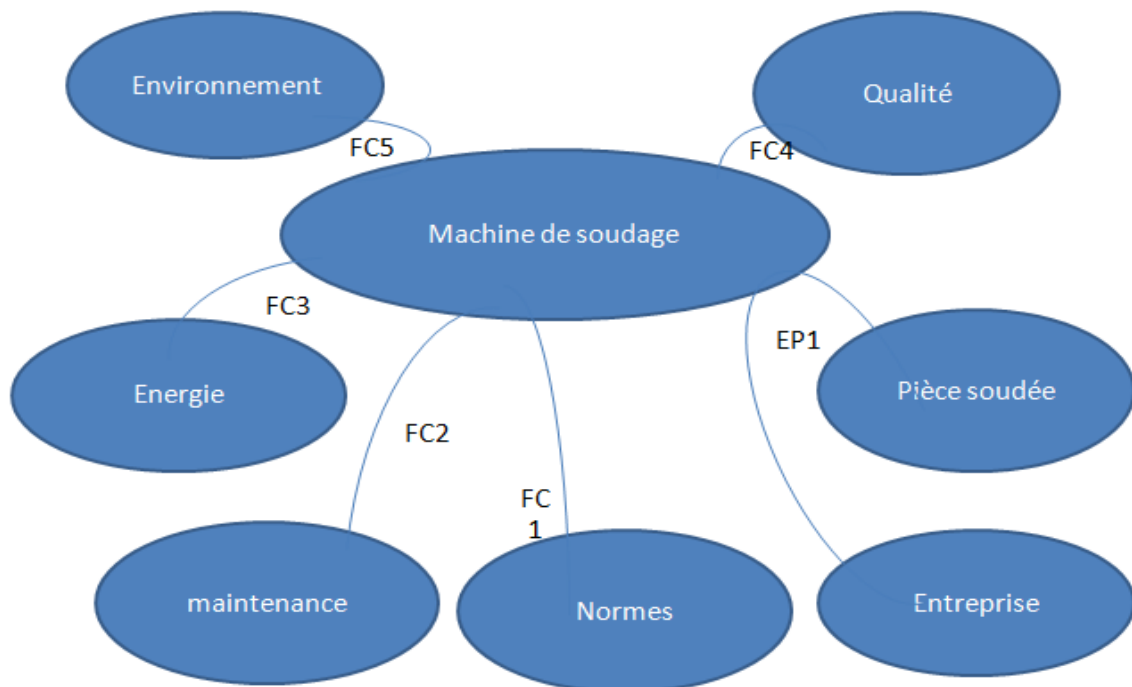


Tableau 3 : les fonctions du diagramme de pieuvre :

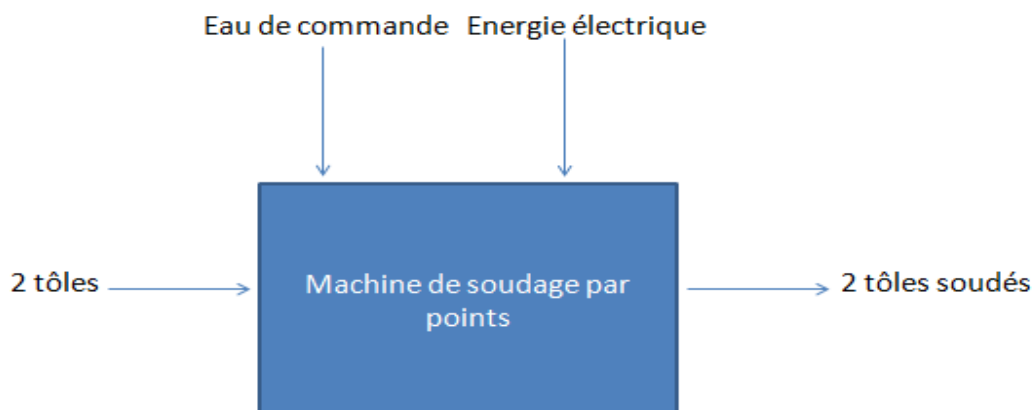
Fonction	Explication
EP1	Permet le soudage d'une pièce
FC1	Respecter les normes de sécurité
FC2	Assurer la maintenabilité de la machine
FC3	Alimenter la machine
FC4	Assurer la qualité de la machine
FC5	Respecter l'environnement

2.2 Analyse fonctionnelle interne

Elle concerne le produit lui-même, car l'objectif est d'améliorer son fonctionnement ou ses propriétés, de réduire son prix d'achat, son coût d'utilisation, son coût d'entretien... Il s'agit de comprendre l'« intérieur de la boîte » pour en comprendre l'architecture, la combinaison des constituants, les fonctions techniques.

2.2.1 La méthode SADT

La méthode SADT (analyse fonctionnel descendante) est une méthode graphique qui permet de mettre en évidence toutes les informations relatives à ce système. Une fonction est représentée par une « boîte » ou « module ». Elle est située dans son contexte avec les autres boîtes ou modules, par l'intermédiaire de flèches de relation. Ces flèches symbolisent les contraintes de liaisons entre boîtes. Elles ne font pas office de commande ou de séquençement au sens strict.

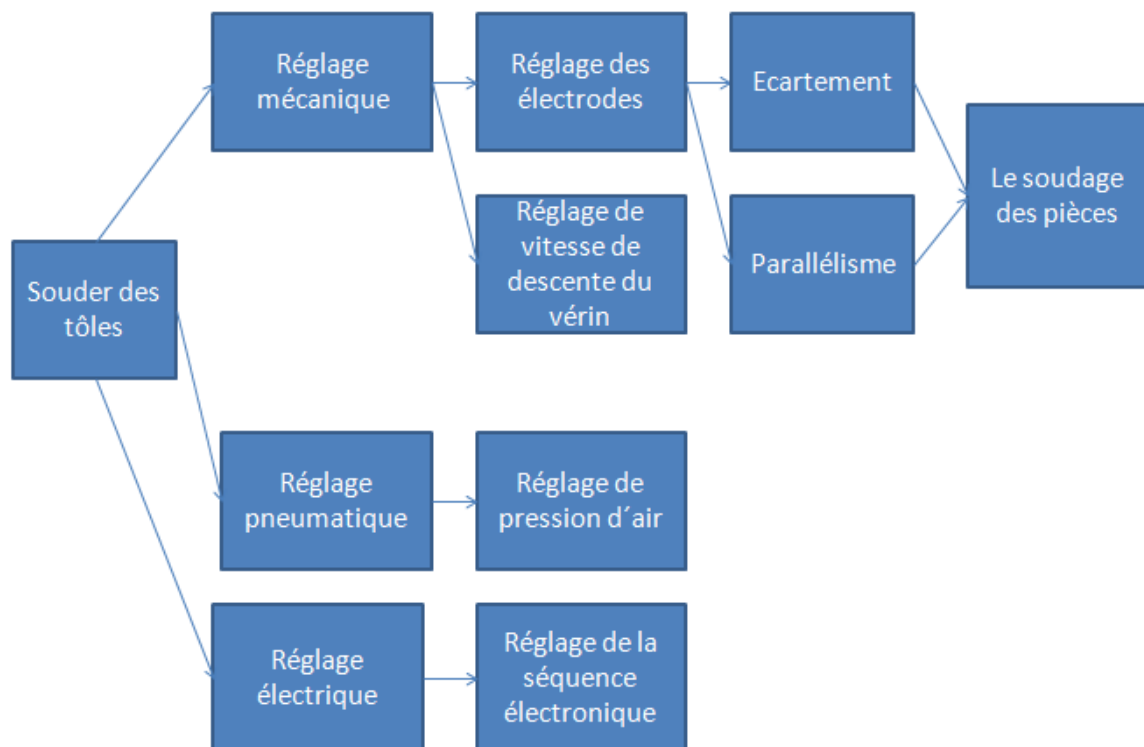


2.2.2 Méthode FAST

Le diagramme FAST, dont les initiales signifient fonction analysis system technique en anglais, technique du système d'analyse fonctionnelle en français, est un schéma :

- construit de gauche à droite,
- qui représente les relations logiques entre différentes fonctions,
- pour répondre aux questions comment et pourquoi.

Ce diagramme nous présente cette méthode pour la machine de soudage par points :



3 Présentation de l'étude

3.1 Le contexte

Ce projet de fin d'étude a pour but d'étudier et de réaliser la machine de soudage par points afin d'éviter les problèmes qui impactent sur cette réalisation et son fonctionnement tout en se focalisant sur la résolution des contraintes importantes.

3.2 L'objectif

D'après l'étude de la machine et son analyse fonctionnelle, j'ai réalisé la conception de ses pièces avec attention aux mesures, aux formes de chacune, aux contraintes, et l'intensité minimale du courant.

Afin de maîtriser cette réalisation, j'ai adopté les étapes suivantes :

- Bien étudié la machine et son fonctionnement.
- Découpé la machine en sous éléments et les étudiés afin de faciliter le travail.
- Proposer un schéma pour faciliter la vue de travail.
- Réaliser le travail d'une façon exacte.

Chapitre 3

La conception de la machine

1 Concept proposé

La figure 6 montre un schéma de principe d'une machine de soudage par points. Cette figure montre le principe et l'ensemble des composants habituellement trouve dans ce type de machine. Elle contient un bâti rigide vertical fixe avec un porte bras de différente position, un support fixe du vérin en haut, et finalement deux électrodes positionné verticalement.

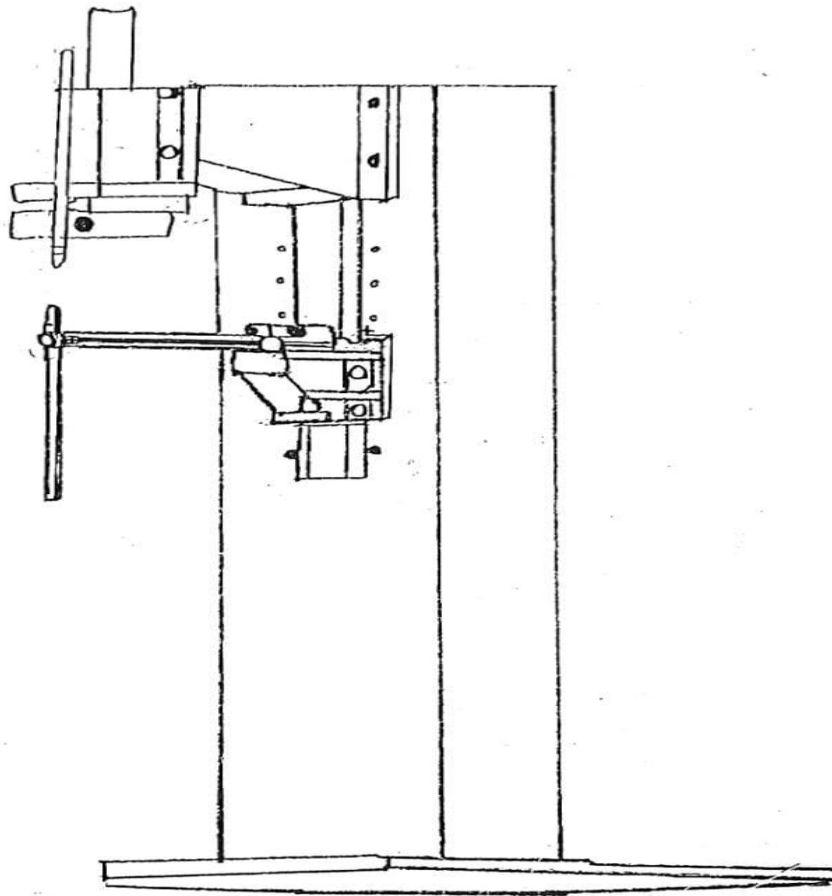


Figure 6 : un schéma de concept de la machine.

2 La réalisation des pièces sur CATIA

2.1 Le bâti

Cette pièce est un bâti rigide dont le but principal, en plus d'être le support de la machine, est de protéger les câbles électriques au sein. Elle est en acier, et il contient un trou de diamètre 14mm au dessus de la pièce pour fixé le support de levage, quatre trous de diamètre 14mm sur la vue de face en haut pour fixé le support fixation du vérin, il y a aussi six trous de diamètre 6mm pour faire des plaques de protection et il y a huit trous de diamètre 14mm pour fixé le porte bras a différentes positions.

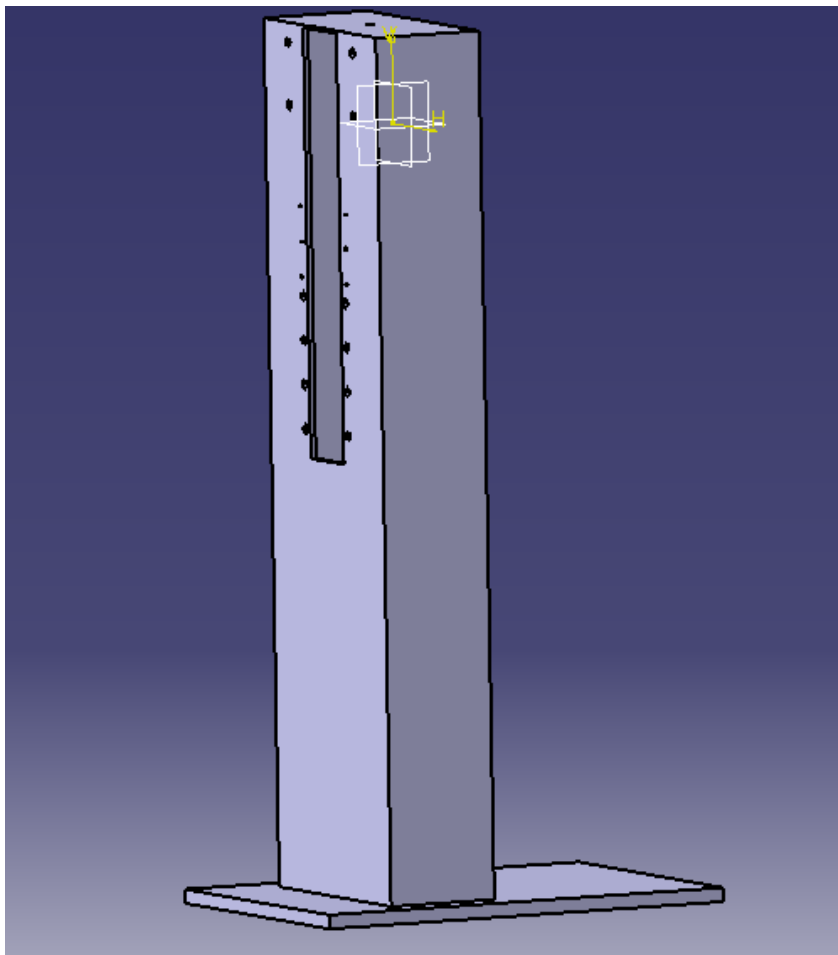


Figure 7 : le bâti en 3D sur CATIA.

2.2 Support fixation du vérin

Support de fixation du vérin est une pièce en acier, qui est assemblée à la fois avec le bâti et le porte vérin grâce à des vis à tête H, elle permet d'assembler ces deux dernières. Elle contient quatre vis pour l'assembler avec le bâti et aussi quatre vis pour fixé le porte vérin.

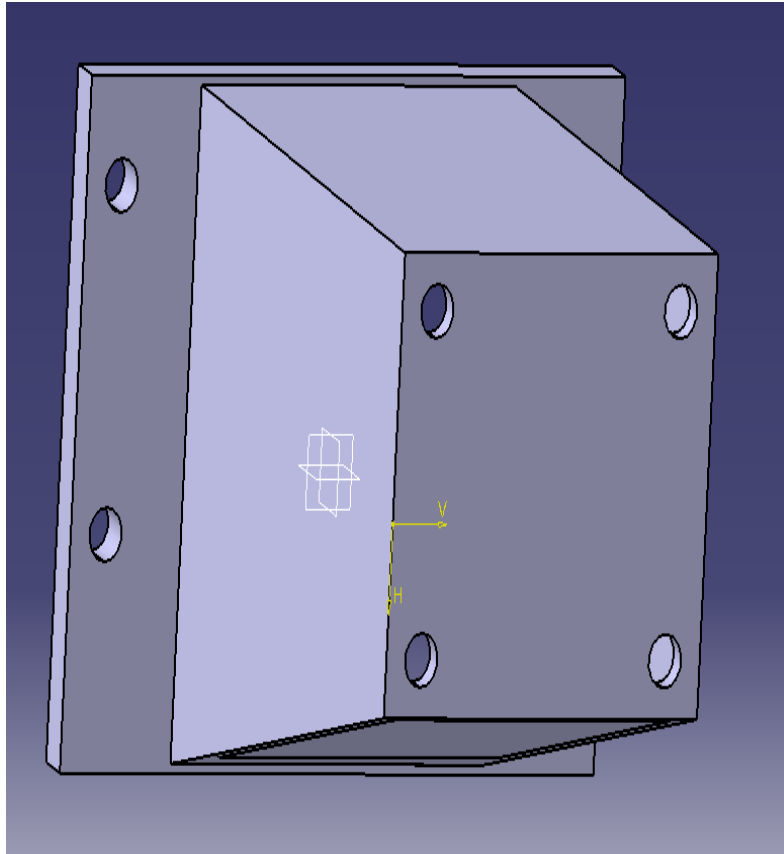


Figure 8 : le support fixation en 3D sur CATIA.

2.3 Porte bras

Cet ensemble est constitué de deux pièces assemblées, il est en contact avec le bâti et permet de fixé le bras. Pour la première pièce, elle contient quatre trous de diamètre 14mm pour mettre les vis d'assemblage avec le bâti, elle contient aussi quatre trous en dessus pour fixer la deuxième pièce. Finalement, il y a une forme d'arc dans les deux pièces pour monter le bras. La deuxième pièce contient aussi quatre trous pour les vis d'assemblage, comme la montre les figures 9 et 10.

2.3.1 Première pièce : une plaque

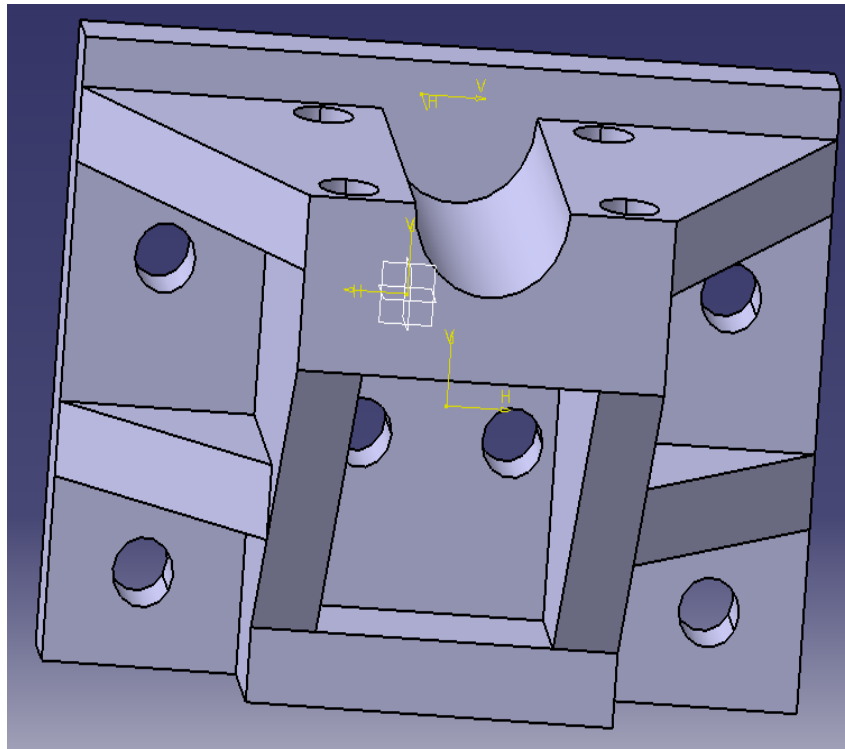


Figure 9 : la plaque en 3D sur CATIA.

2.3.2 Deuxième pièce : un petit bloc

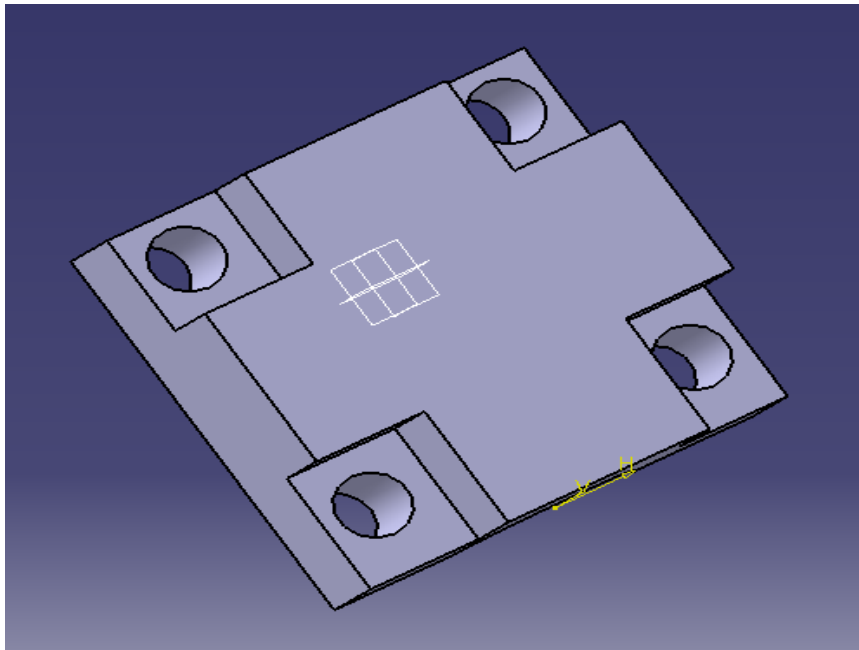


Figure 10 : le petit bloc en 3D sur CATIA.

2.4 Porte vérin

Le porte vérin est une pièce en acier qui porte le vérin et le fixe, elle est en contact aussi avec le support de fixation du vérin. Elle contient quatre trous pour l'assemblage. Un perçage en dessus de même longueur et de diamètre 60mm pour monter le vérin.

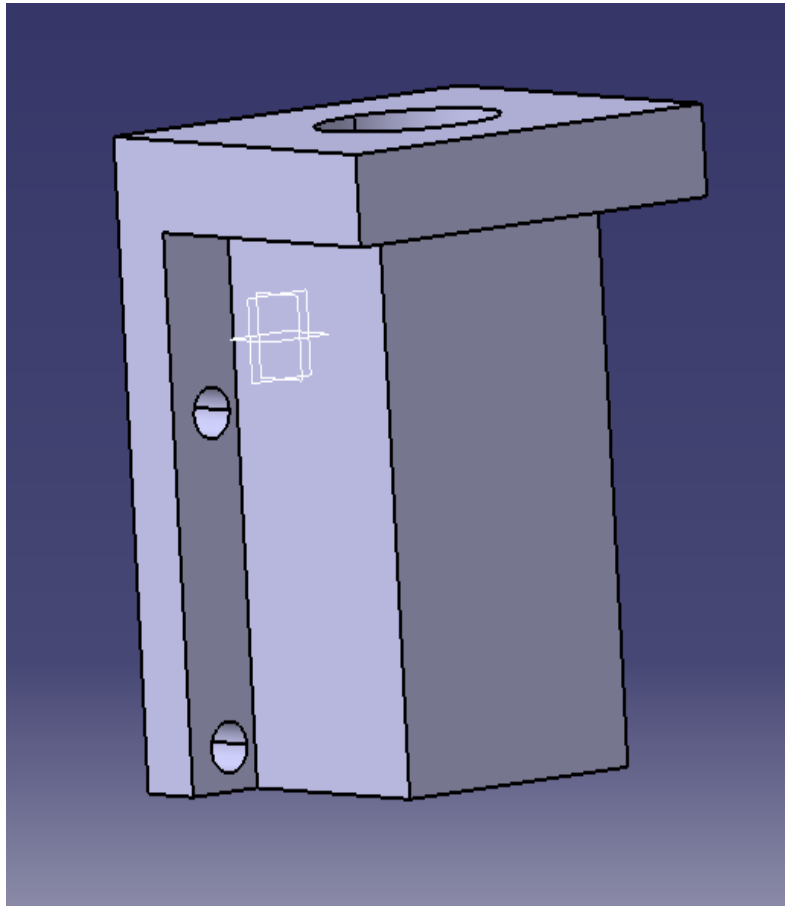


Figure 11 : porte vérin en 3D sur CATIA.

2.5 Bras

Cette pièce est très importante, elle contient : porte électrode et la Noix de blocage. C'est une pièce en cuivre. Elle permet de monter la porte électrode à l'aide d'un trou de diamètre 25mm verticale, et la noix de blocage à l'aide d'un autre trou de diamètre 25mm horizontale incliné.

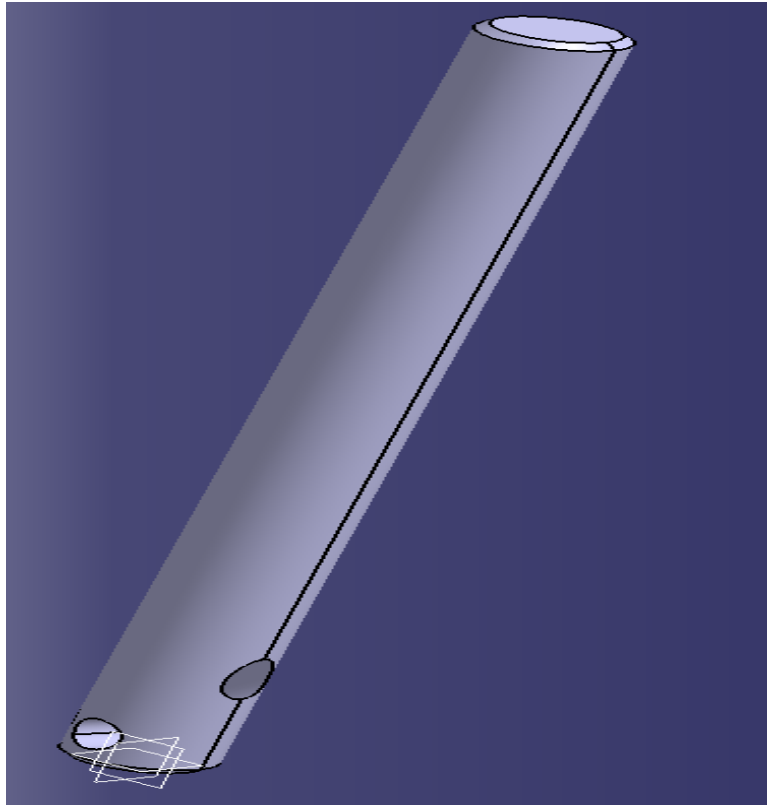


Figure 12 : bras en 3D sur CATIA.

2.6 Porte électrode

C'est une pièce de cuivre dont le rôle est de fixer et de porter l'électrode, cette pièce contient en dessus un trou de diamètre 10mm avec un taraudage pour monter l'électrode.

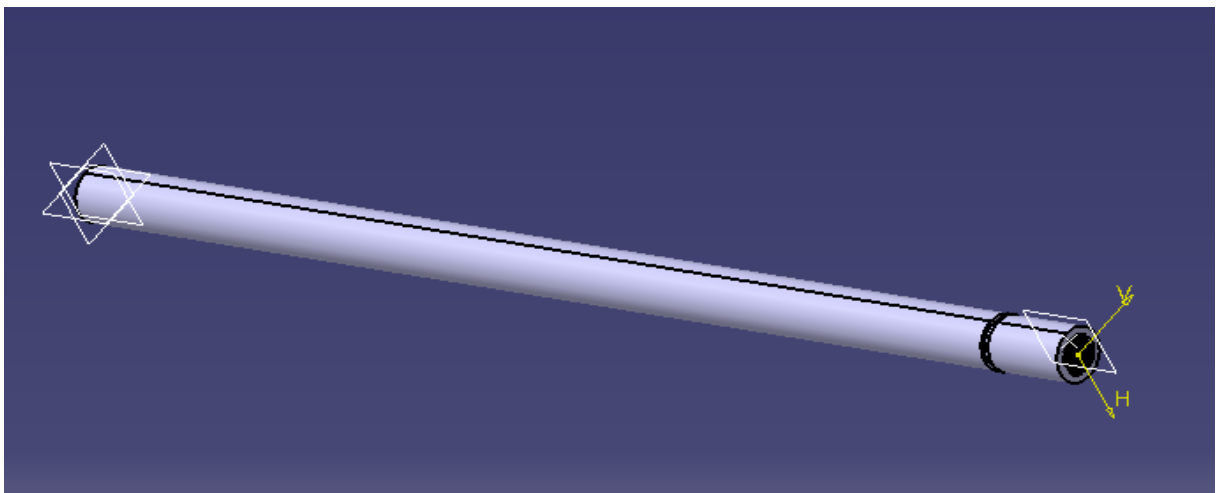


Figure 13 : porte électrode en 3D sur CATIA.

2.7 Noix de blocage

Noix de blocage est une pièce d'aluminium qui a un but très important, c'est le blocage de la porte électrode et d'annulation de toute possibilité de desserrage de la porte électrode. Elle est constituée de deux pièces assemblées grâce à une vis à tête cylindrique et diamètre 14 mm.

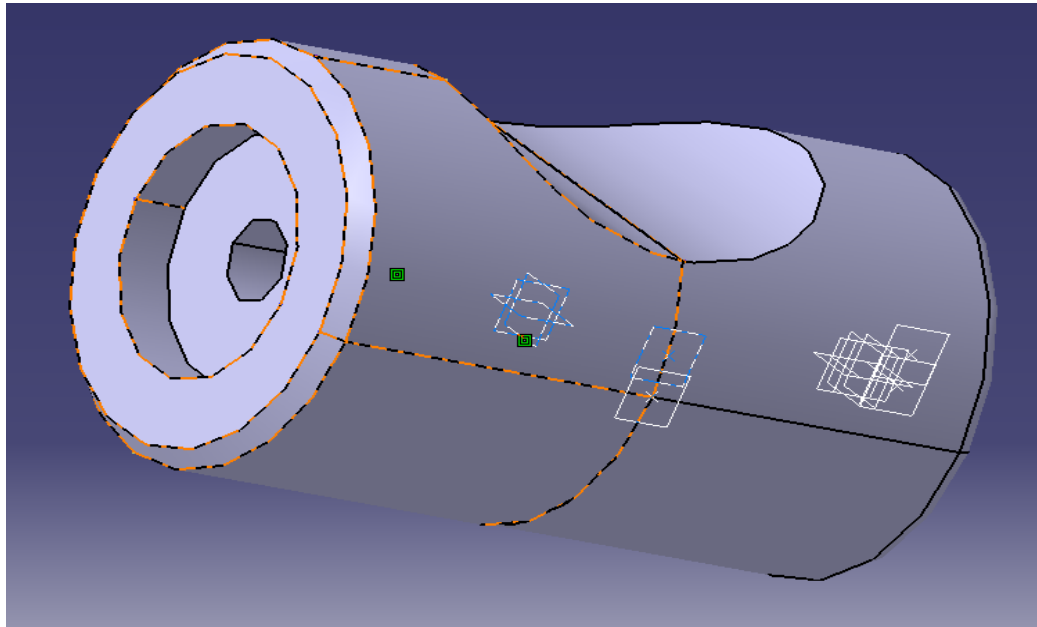


Figure 14 : Noix de blocage en 3D sur CATIA.

2.7.1 La première pièce

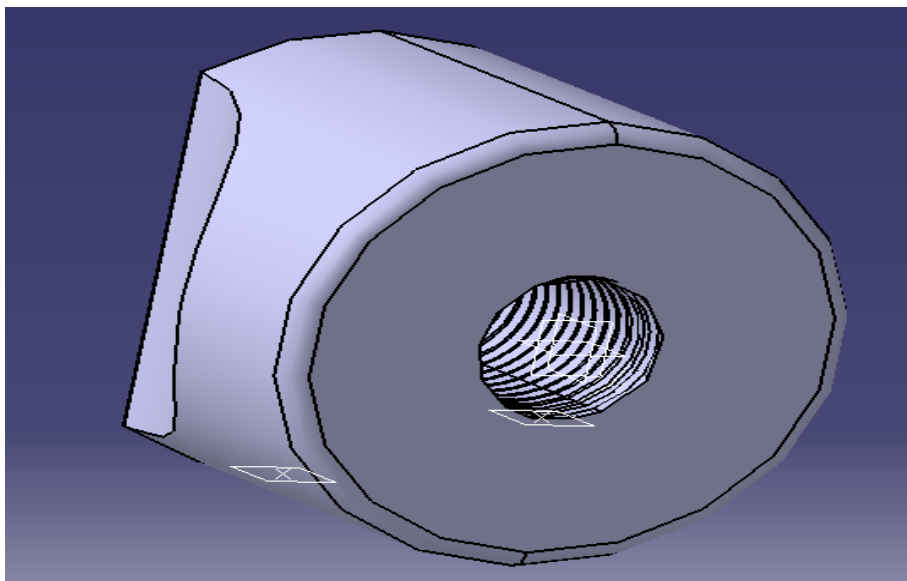


Figure 15 : la première pièce en 3D sur CATIA.

2.7.2 La deuxième pièce

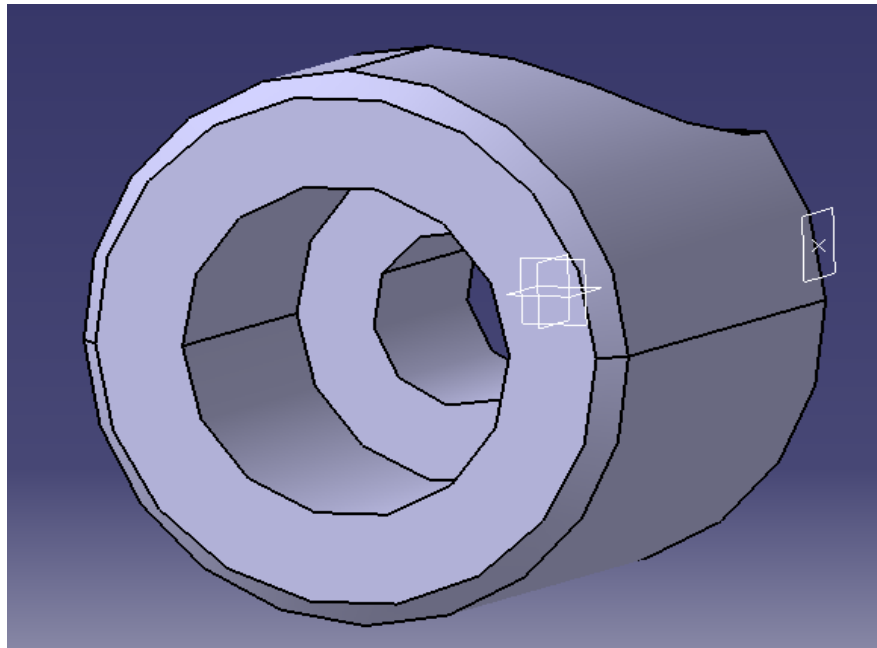


Figure 16 : la deuxième pièce en 3D sur CATIA.

2.8 Vérin

Vérin personnalisé en vue d'obtenir un temps de réponse minimum. C'est une pièce en acier. Elle contient une tige de diamètre 60mm et de longueur 300mm et une plaque horizontale en dessous avec deux trous, un vertical pour monter la porte électrode et l'autre horizontal pour monter la noix de blocage.

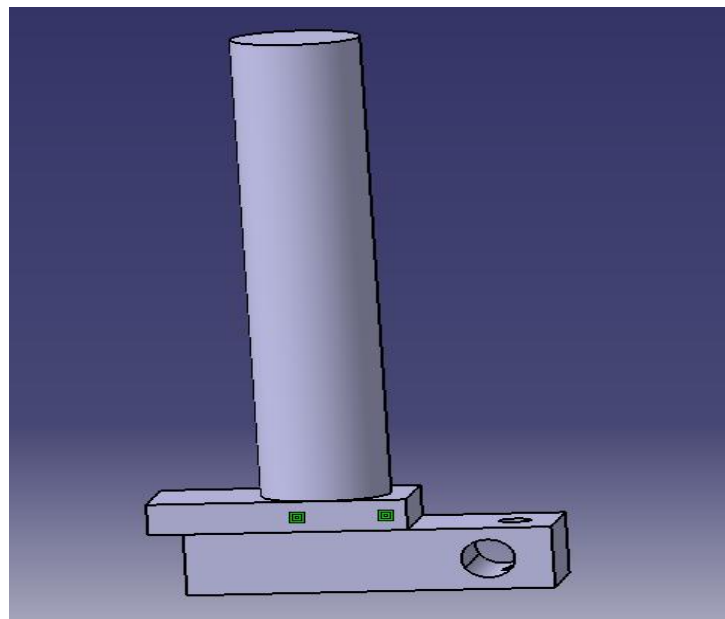


Figure 17 : vérin en 3D sur CATIA.

2.9 L'électrode

On utilise deux électrodes pour souder les tôles. C'est un matériau à base de cuivre, il a un diamètre de 10mm et contient un trou de diamètre de 6mm et de longueur 30mm.

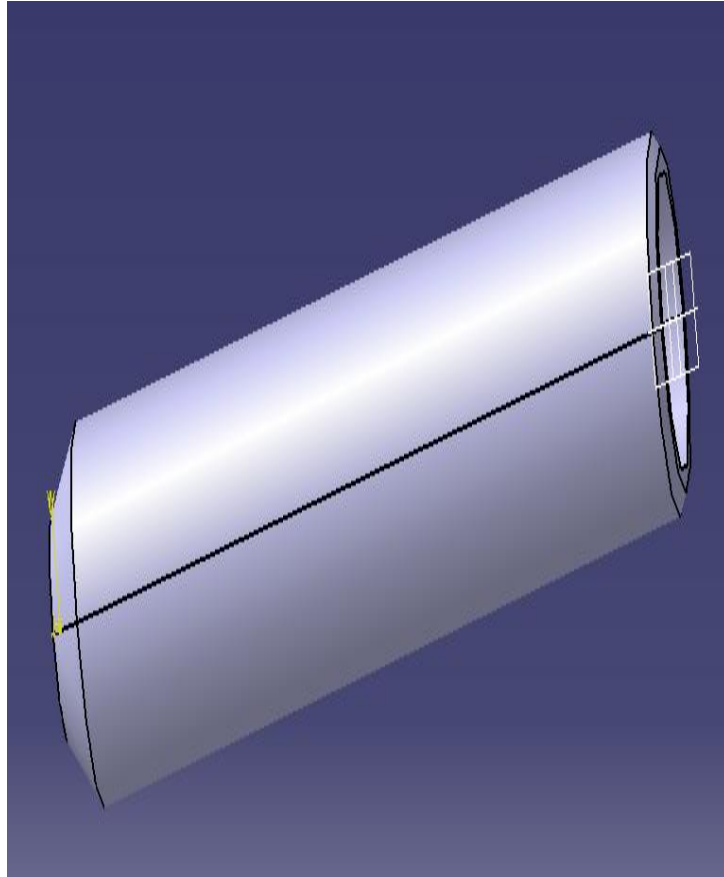


Figure 18 : l'électrode en 3D sur CATIA.

2.10 Le capot de châssis

Le capot de châssis est une pièce rigide en acier à l'arrière de la machine, elle protège à la fois l'intérieur de la machine et la main d'œuvre, il contient un trou pour monter le support de blocage et le fixer avec la vis à tête H.

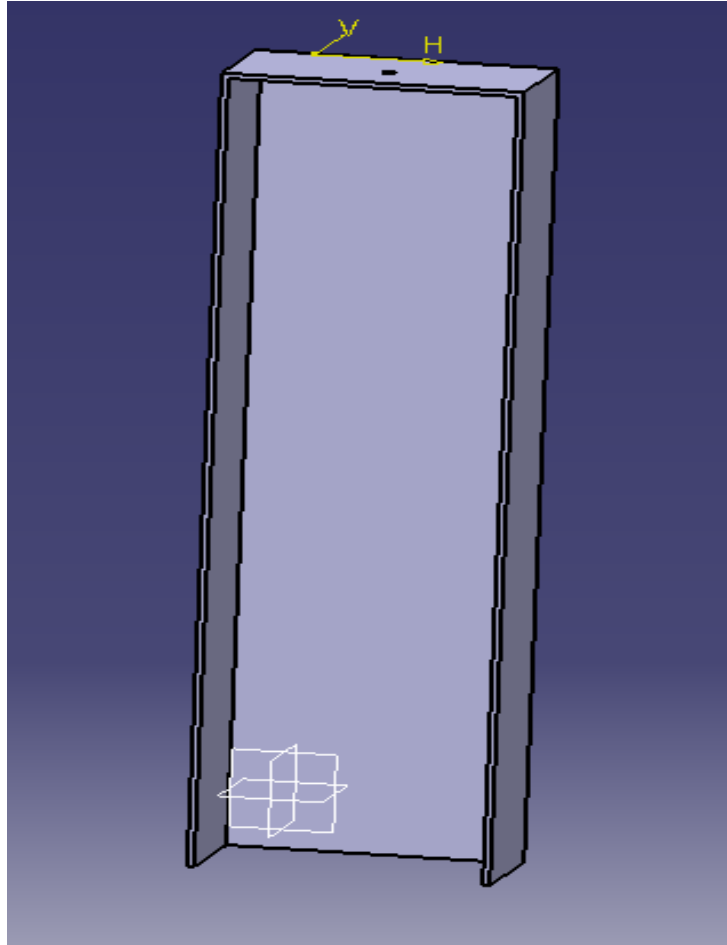


Figure 19 : le capo de chassé en 3D sur CATIA.

2.11 Support de levage

Ce Support est utilise pour déplacer la machine, il contient un trou de diamètre 14mm pour insérer la vis.



Figure 20 : support de levage en 3D sur CATIA.

2.12 L'assemblage de la machine par CATIA

Après avoir réalisé la conception des différents composants, j'ai assemblé par l'atelier Part assembly toutes les pièces y compris les électrodes. Les figures suivantes montrent le résultat de cet assemblage.

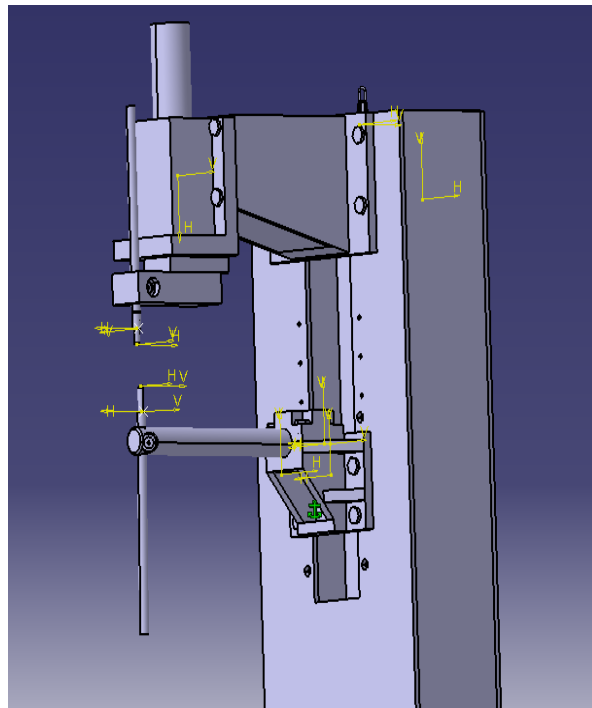


Figure 21 : les pièces de la machine assemblées par CATIA

Conclusion

J'ai effectué mon stage de fin d'études de licence au sein de l'entreprise ABS services en tant que stagiaire en la conception d'une machine de soudage par résistance. Ce stage qui a duré quarante jours, m'a permis de développer mes connaissances dans le domaine de la conception et de découvrir le métier que j'ai choisi réellement.

Cette expérience de stage fut très constructive et m'a permis de répondre aux questionnements que j'avais en ce qui concerne le soudage par résistance. Je suis très fier d'avoir pu contribuer au développement d'une nouvelle activité de l'entreprise. L'évolution des usages et l'adaptation de l'entreprise au changement de son environnement m'ont permis de comprendre l'importance des enjeux mécaniques dans la définition des stratégies à adopter.

Pour l'élaboration de ce travail, j'ai commencé dans un premier temps par la description détaillée de la machine, puis une analyse de son fonctionnement, ensuite j'ai présentée les contraintes qu'on doit respecter, ce qui m'a permis de bien comprendre le fonctionnement de la machine à concevoir. Ainsi j'ai pu faire un schéma de concept pour faciliter la conception et la réalisation de la machine. Par la suite, le logiciel « CATIA » m'a permis de réaliser les dessins de définition de toutes les pièces pour les assembler ensuite sur l'atelier Part assembly.

C'est grâce à ce projet que j'ai eu l'opportunité de toucher une problématique industrielle et sortir du cadre académique de l'université. L'entreprise a adopté la solution proposée et a décidé de la fabriquer pour la première fois au Maroc.

Bibliothèque

<https://www.metal-interface.com/soudage-par-resistance-definition-et-differentes-formes>

<https://www.rocdacier.com/soudage-resistance-soudure-point/>

<https://www.rocdacier.com/soudage-a-molette/>

<https://www.orientation-pour-tous.fr/metier/soudage-manuel,12462.html>

<https://www.arotechnologies.com/fr-FR/641/machines-a-souder-par-bossage-aro>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Soudage>

<https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/mecanique-th7/assemblage-des-materiaux-par-soudage-42512210/soudage-par-resistance-b7720/soudage-par-points-b7720niv10002.html#:~:text=Le%20soudage%20par%20points%20est,0%2C5%20et%2010%20mm.>

<https://poste-a-souder.ooreka.fr/comprendre/soudure-par-point>

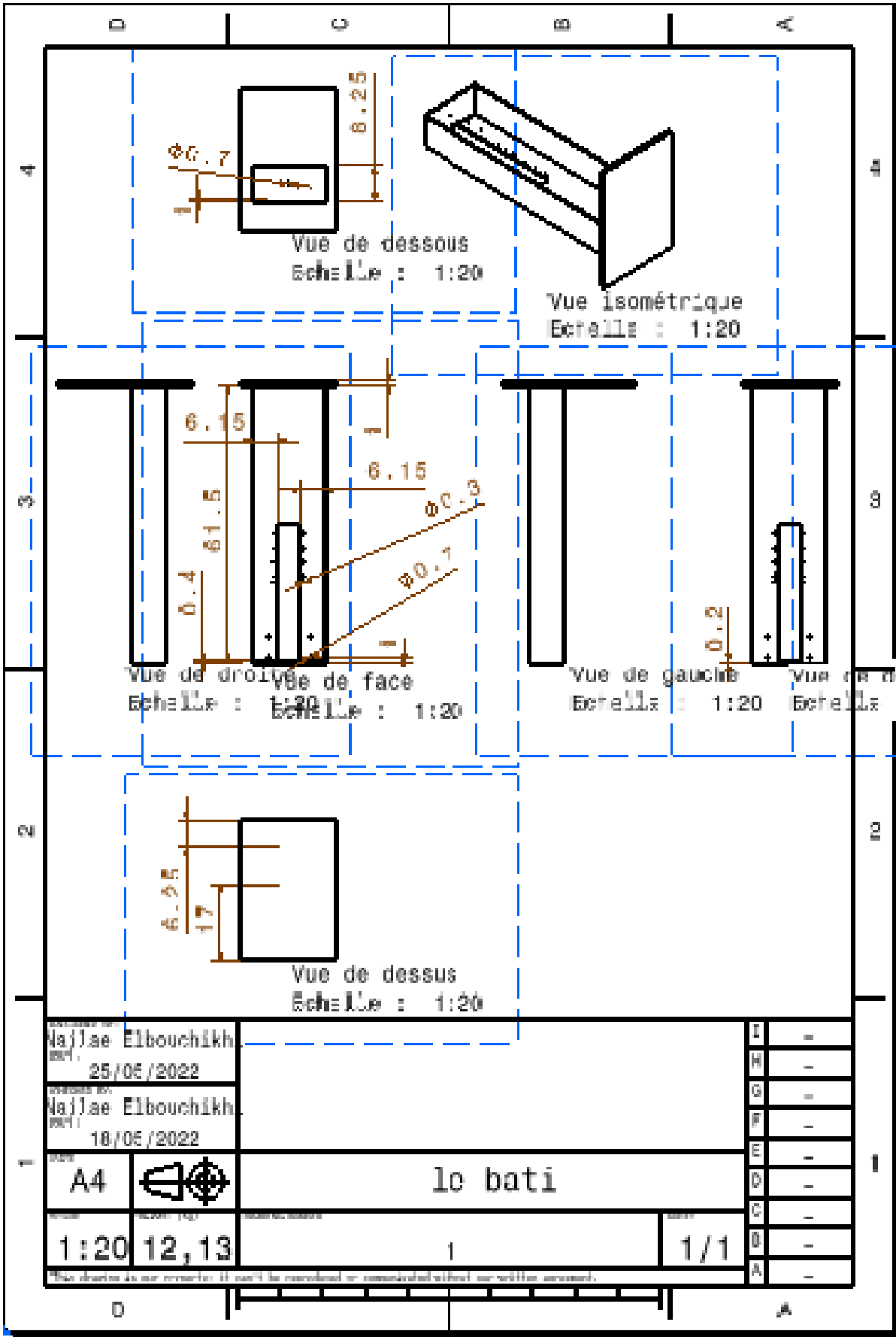
<https://www.soudeurs.com/site/le-soudage-par-resistance-par-points-procede-21-273/>

<http://abservices.ma/>

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Analyse_fonctionnelle_\(conception\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Analyse_fonctionnelle_(conception))

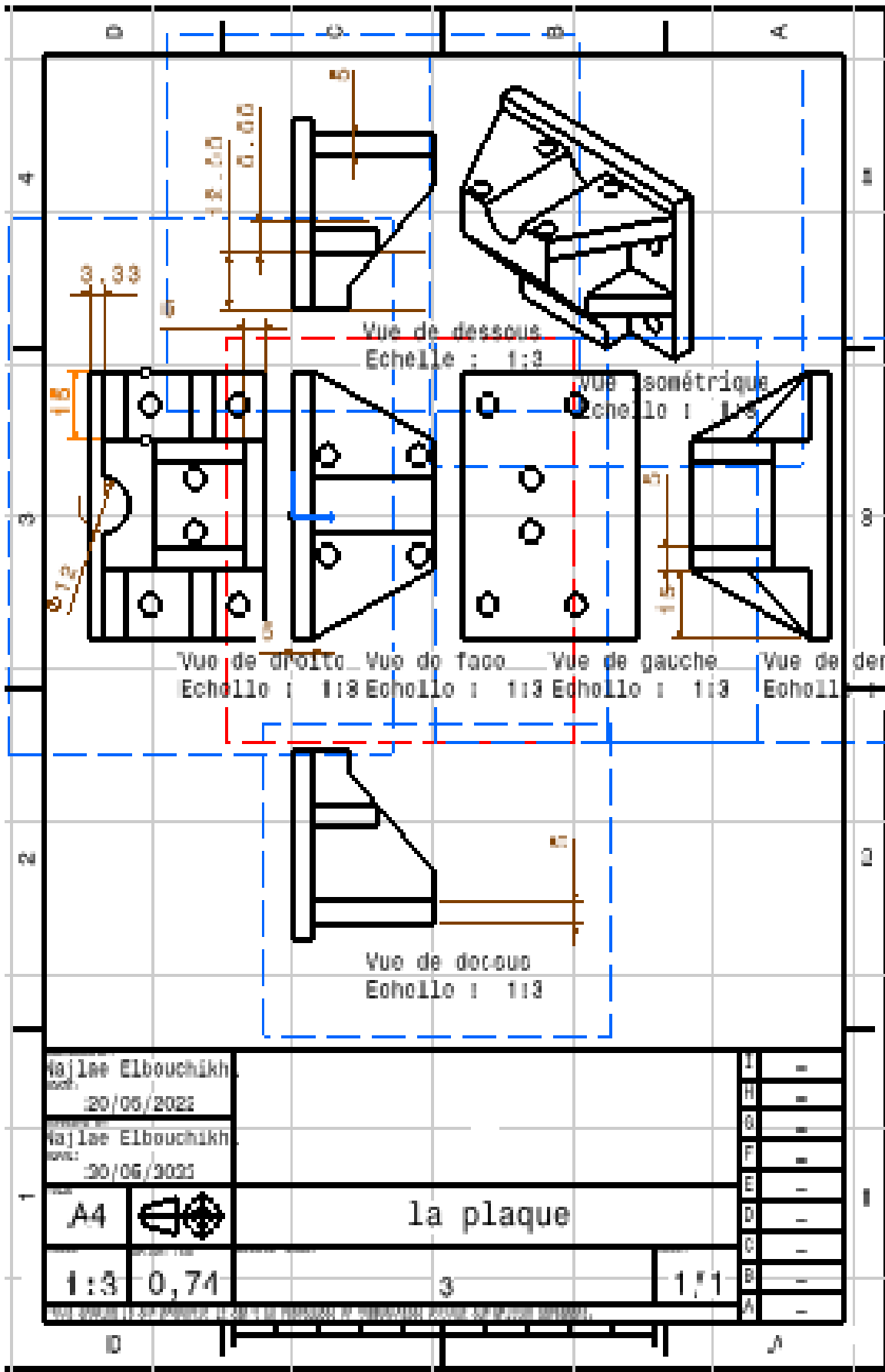
Annexe 1 :

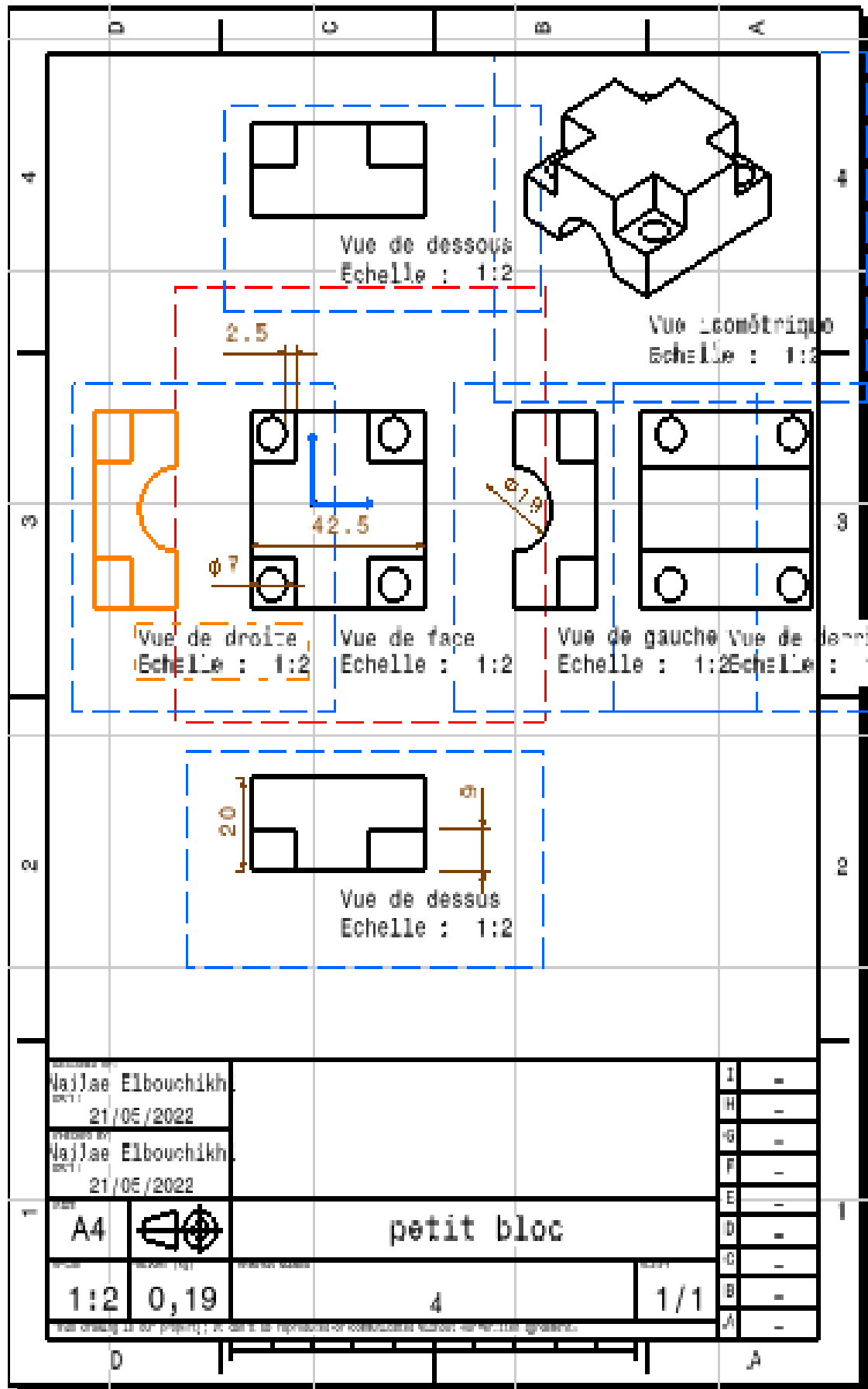
*Les projections de
chaque pièce en 2D*

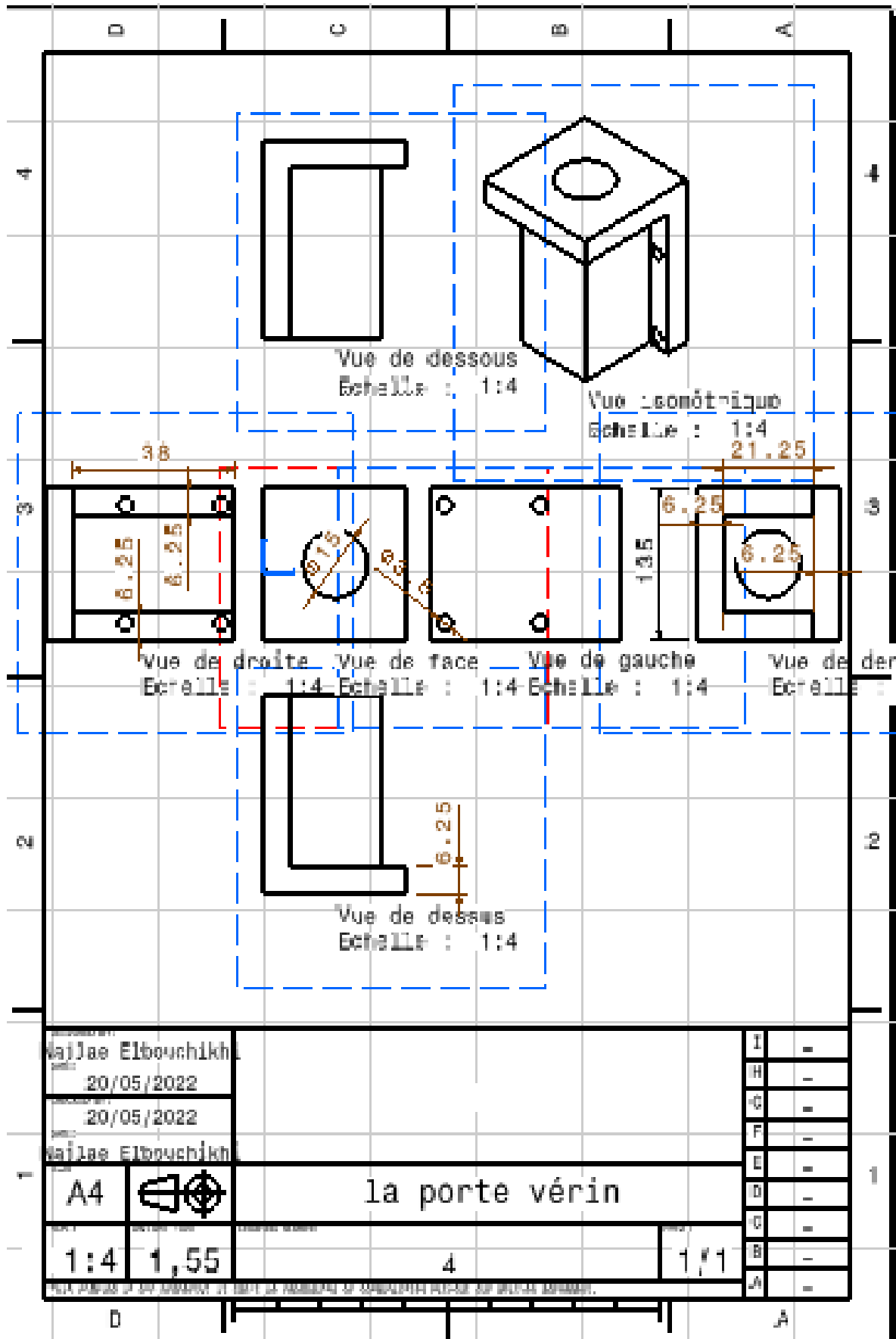


Dessiné par Najlae Elbouchikh 25/05/2022		I - H - G - F - E - D - C - B - A -
Vérifié par Najlae Elbouchikh 18/05/2022		
Matériau A4	Symbole 	le bati
Echelle 1:20	Numéro de pièce 12, 13	
		Echelle 1/1

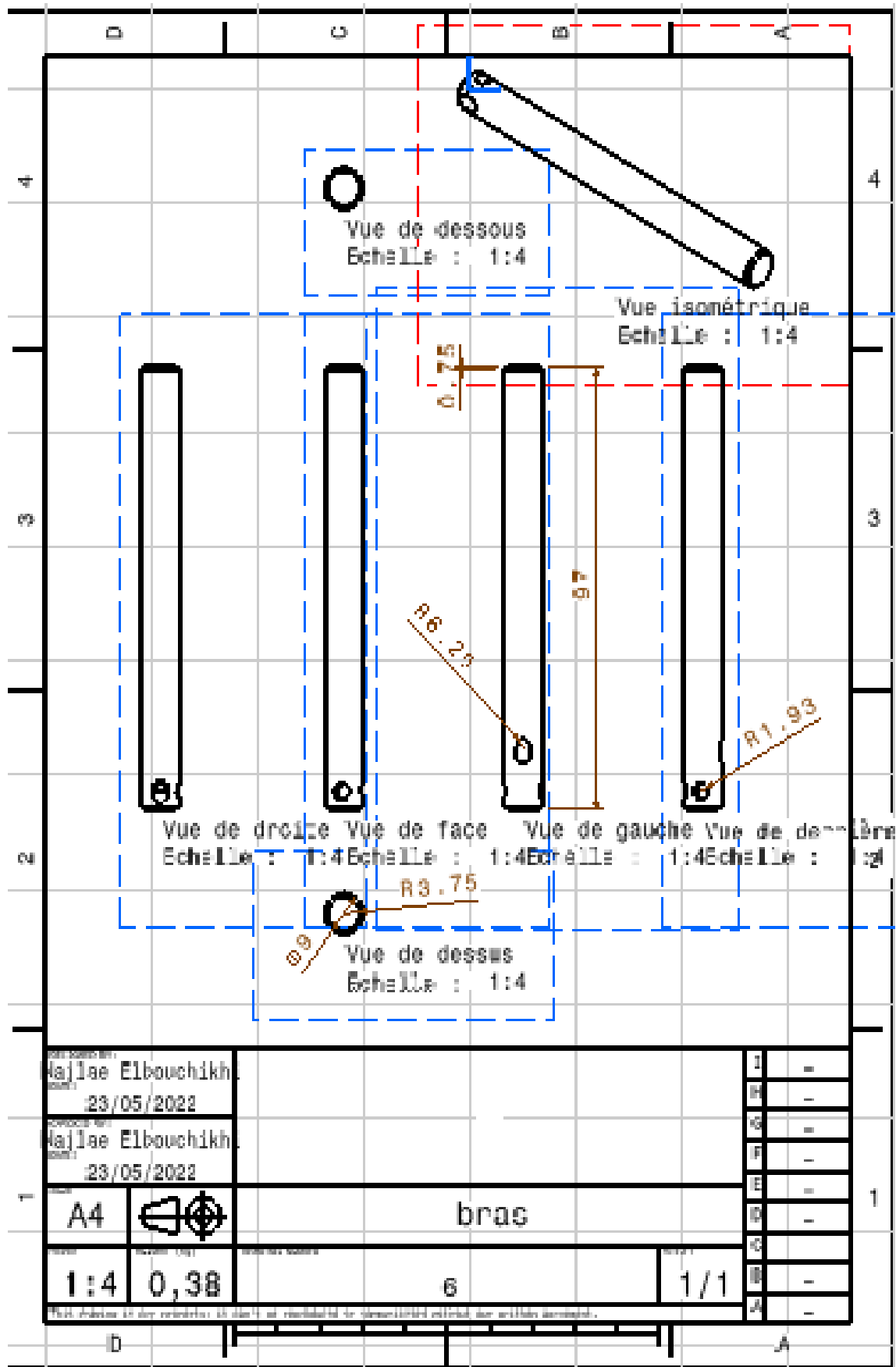
Tous droits réservés. Toute réimpression ou utilisation non autorisée sans la permission écrite de l'auteur est formellement interdite.

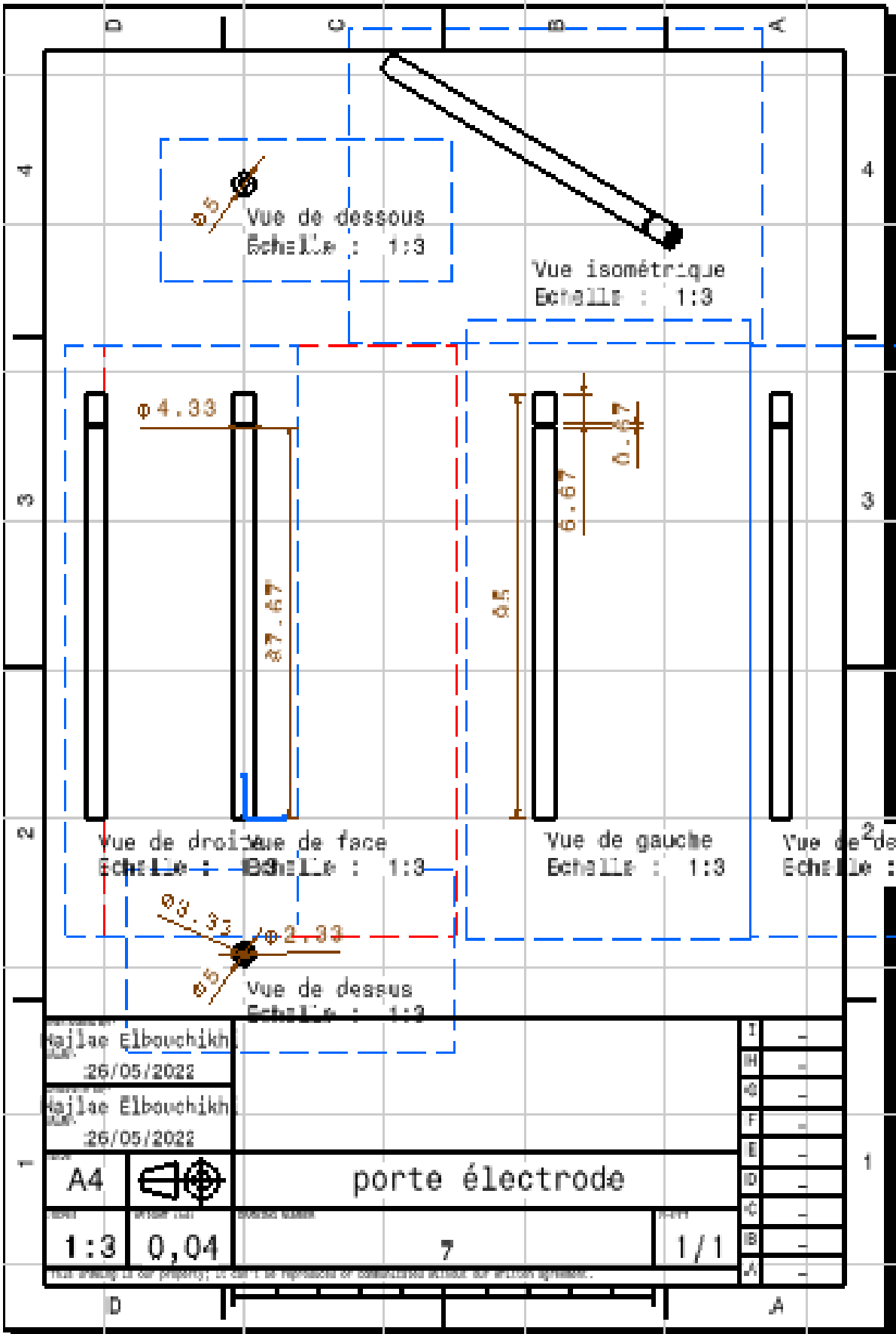


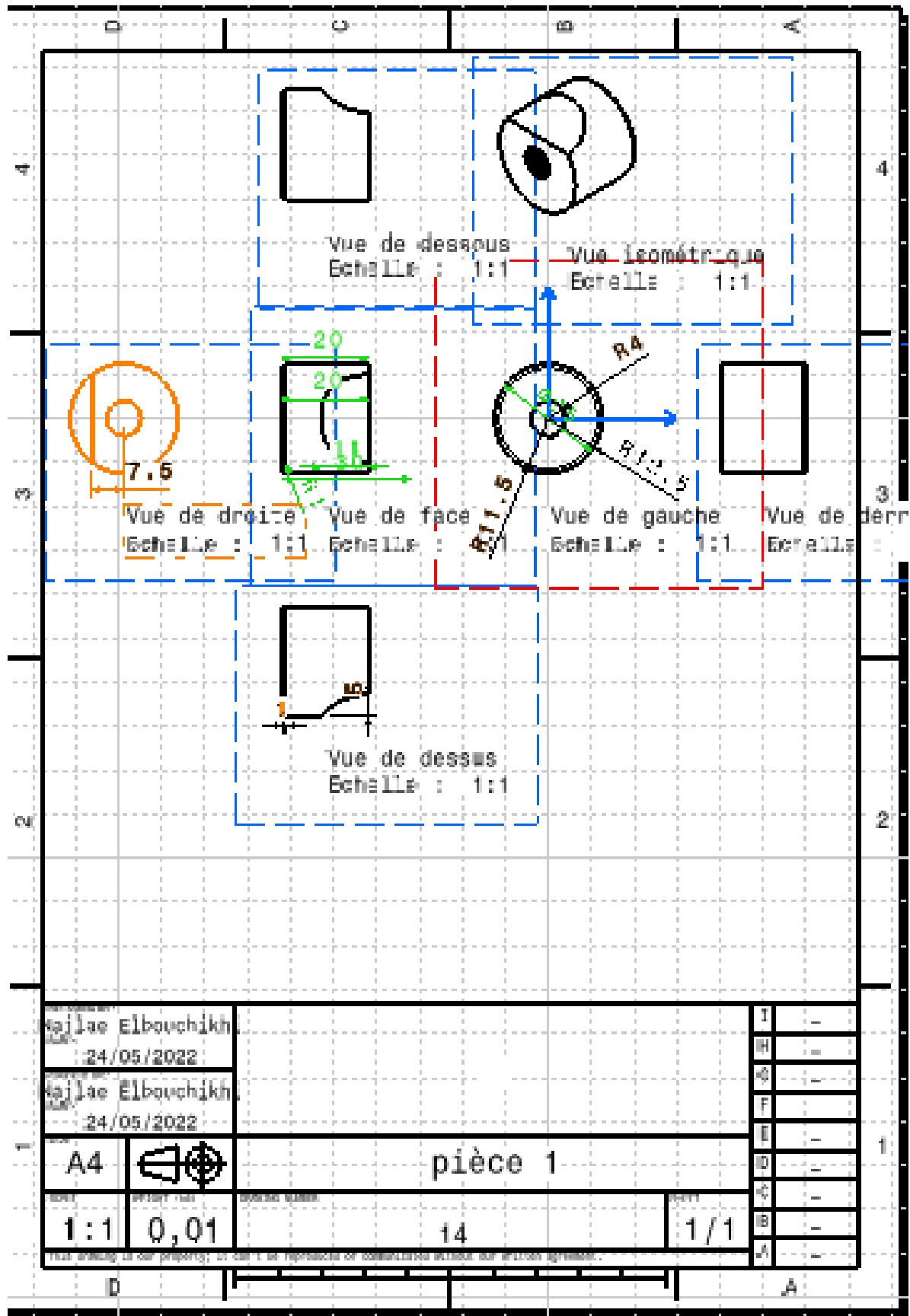


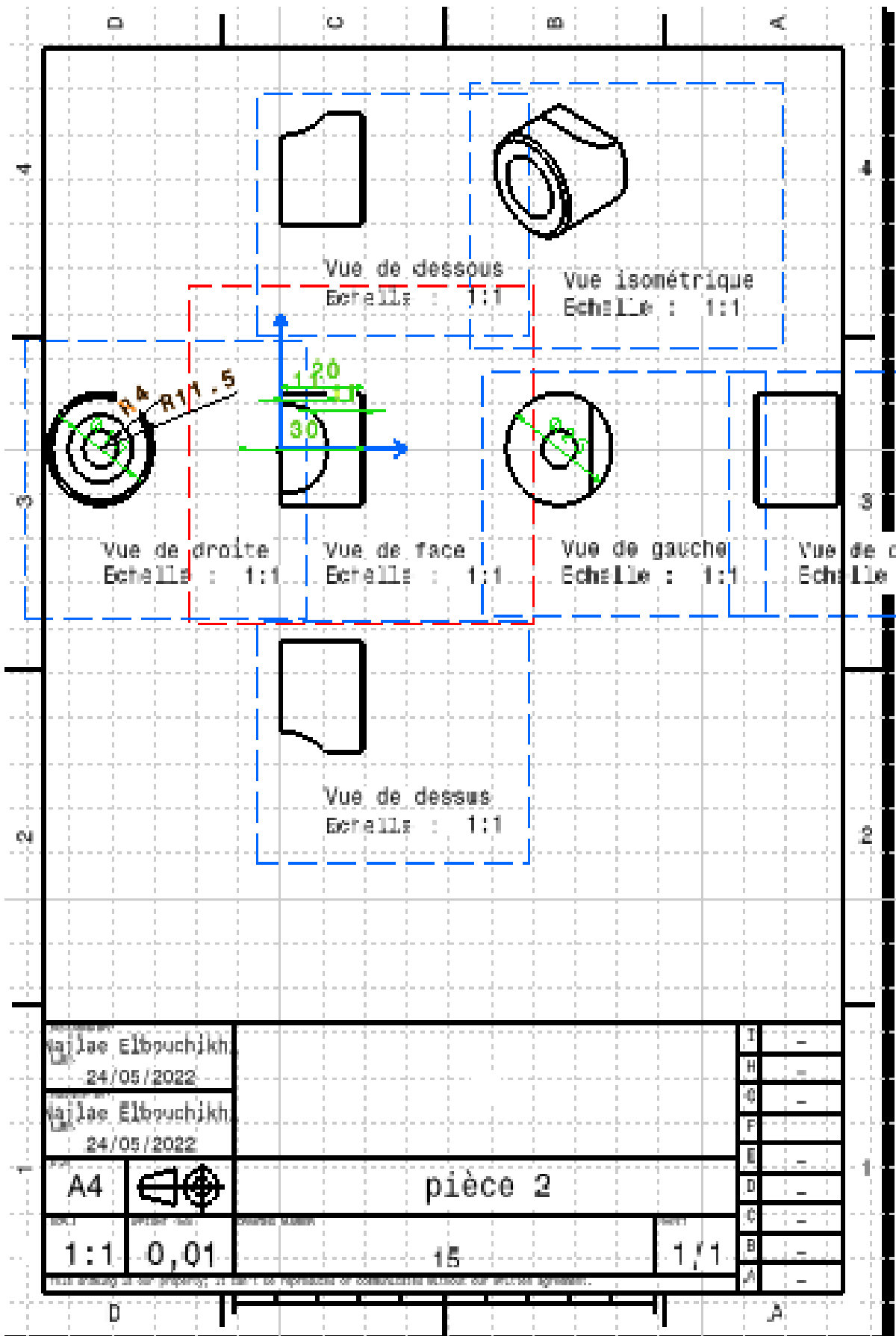


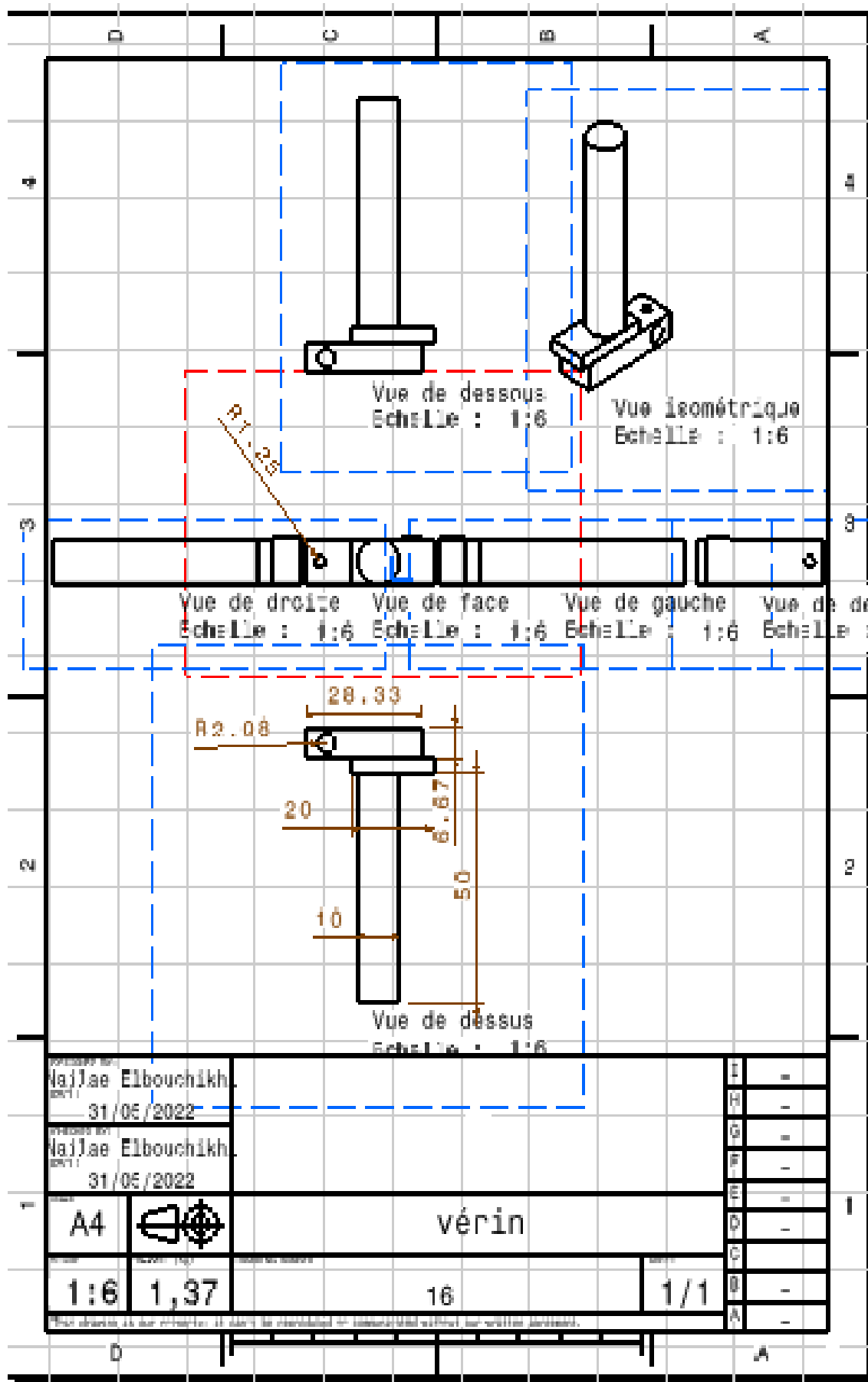
Dessiné par: Najlae Elbouchikh Date: 20/05/2022				I	-
Vérifié par: 20/05/2022				H	-
Dessiné par: Najlae Elbouchikh				C	-
				F	-
				E	-
				D	-
				C	-
				B	-
				A	-
A4				la porte vérin	
Echelle: 1:4		Echelle: 1,55		Echelle: 4	
				Echelle: 1,1	

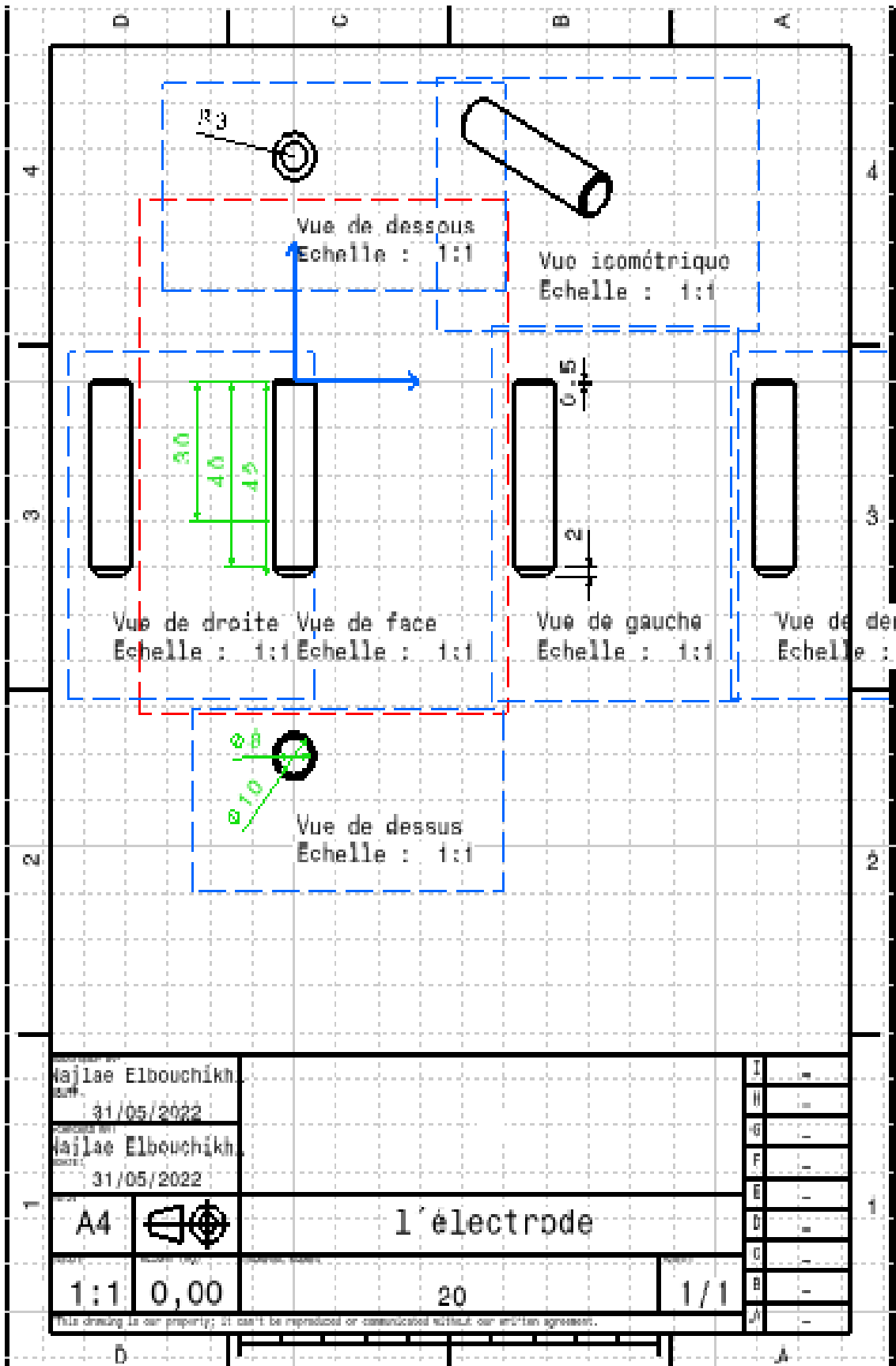












Elab. par:
Najlae Elbouchikh
DATE: 31/05/2022

Approuvé par:
Najlae Elbouchikh
DATE: 31/05/2022

A4



l'électrode

1:1

0,00

20

1/1

I	-
II	-
III	-
IV	-
V	-
VI	-
VII	-
VIII	-
IX	-
X	-

This drawing is our property; it can't be reproduced or communicated without our written agreement.

