



INSTITUT SUPÉRIEUR DES ÉTUDES TECHNOLOGIQUES DE NABEUL  
المعهد العالي للدراسات التكنولوجية بنابل

Département **génie mécanique** [GM15]

PARCOURS

**DE 10/01/2024 A 03/02/2024**

INTITULE

## **RAPPORT DE STAGE D'INITIATION**

ORGANISME D'ACCUEIL

**Prodelec NA**

REALISE PAR

**Wassim Khazri**

ENCADRER PAR

**Wajdi Mallaoui**

ANNEE UNIVERSITAIRE 2023/2024

## **Remerciement**

J'adresse mes sincères remerciements à tous ceux qui ont contribué directement ou Indirectement au bon déroulement de mon stage.

Je souhaite tout d'abord remercier mon encadreur WAJDI MALAOUI,  
Et Tous les agents qui travaillent dans l'unité de production,  
Tous les agents de l'unité de qualité,  
Tous les agents de l'unité de méthode,  
Tous les agents de l'unité de CAO.

De tous les renseignements et les conseils qu'il m'a donnés. Pour m'aider à mener à bien mon stage en ma fournissant les informations et la documentation nécessaire, ainsi pour leurs coordinations tout au long de la réalisation de mon stage.

Merci à tous

# Sommaire

|                                                                   |           |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Introduction Générale.....</b>                                 | <b>1</b>  |
| <b>Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise d'accueil.....</b>   | <b>2</b>  |
| <b>1.    Présentation générale de société PRODELEC NA : .....</b> | <b>2</b>  |
| <b>1.1.    Présentation de la société : .....</b>                 | <b>2</b>  |
| <b>1.2.    Logo de l'organisme : .....</b>                        | <b>2</b>  |
| <b>1.3.    Localisation de la société : .....</b>                 | <b>3</b>  |
| <b>1.4.    Les objectifs de PRODELEC NA : .....</b>               | <b>3</b>  |
| <b>1.5.    Fiche D'identité : .....</b>                           | <b>4</b>  |
| <b>1.6.    Politique qualité : .....</b>                          | <b>5</b>  |
| <b>1.7.    Les clients : .....</b>                                | <b>7</b>  |
| <b>2.    Organigramme De L'entreprise PRODELEC NA : .....</b>     | <b>8</b>  |
| <b>2.1.    Organigramme : .....</b>                               | <b>8</b>  |
| <b>2.2.    Les déferents département de PRODELEC NA : .....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>2.3.    Conclusion : .....</b>                                 | <b>10</b> |
| <b>Chapitre 2 : Activités de l'entreprise.....</b>                | <b>11</b> |
| <b>1.    PARC machine : .....</b>                                 | <b>11</b> |
| <b>2.    Les Produits : .....</b>                                 | <b>17</b> |
| <b>3.    Conclusion : .....</b>                                   | <b>20</b> |
| <b>Chapitre 3 : Les taches effectuer.....</b>                     | <b>21</b> |
| <b>1.    Tâches effectuer fraisage : .....</b>                    | <b>21</b> |
| <b>1.1    Surfaçage, perçage et chanfreinage : .....</b>          | <b>21</b> |
| <b>2.    Tâches effectuées tournage : .....</b>                   | <b>22</b> |
| <b>2.1    Chariotage, dressage et perçage : .....</b>             | <b>22</b> |
| <b>3.    Conclusion : .....</b>                                   | <b>24</b> |
| <b>Conclusion Générale .....</b>                                  | <b>25</b> |

# Liste des Figure

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 : logo de l'organisme .....                           | 2  |
| Figure 2: Localisation de la société PRODELEC NA .....         | 3  |
| Figure 3 : Fiche d'identité de PRODELEC NA.....                | 4  |
| Figure 4 : les axes stratégiques de la politique qualité ..... | 5  |
| Figure 5 : Certificat ISO 9001 :2015.....                      | 6  |
| Figure 6 : Les clients de PRODELEC NA.....                     | 7  |
| Figure 7 : organigramme de l'entreprise PRODELEC NA.....       | 8  |
| Figure 8 : Machine découpe laser DEK.....                      | 11 |
| Figure 9 : Tour CNC SL-10 .....                                | 12 |
| Figure 10 : Machine CNC VF2.....                               | 12 |
| Figure 11 : Machine CNC VF2-SSYT.....                          | 13 |
| Figure 12 : Machine CNC VF3-YT.....                            | 13 |
| Figure 13 : Machine Scie à Ruban .....                         | 14 |
| Figure 14 : Tour conventionnel.....                            | 14 |
| Figure 15 : Machine CNC SPD330 .....                           | 15 |
| Figure 16 : Presse hydraulique.....                            | 15 |
| Figure 17 : Perseus .....                                      | 16 |
| Figure 18 : Taraudeuse.....                                    | 16 |
| Figure 19 : Caisson de Sérigraphie .....                       | 17 |
| Figure 20 : Pochoir de sérigraphie.....                        | 17 |
| Figure 21 : Cadre de vague.....                                | 18 |
| Figure 22 : Les Banc de Test.....                              | 18 |
| Figure 23 : Gabarit de vernissage pour PCB .....               | 19 |
| Figure 24 : Outillage de séparation.....                       | 19 |
| Figure 25 : Cadre De Passage PCB Flex.....                     | 19 |
| Figure 26 : Matrice d'égrappage.....                           | 20 |
| Figure 27 : Gabarit de soudure rotatif .....                   | 20 |
| Figure 28 : Piece usinée avec les Fraise .....                 | 21 |
| Figure 29 : Brut fixer dans le mandrin.....                    | 22 |
| Figure 30 : Les outils utilisées.....                          | 23 |
| Figure 31 : Piece usinée.....                                  | 24 |

## Introduction Générale

Dans le cadre de nos études en première année génie mécanique au sein de l'institut supérieur des études technologiques de Nabeul (ISETN) Le stage d'initiation représente une grande importance pour permettre l'articulation des études théorique aux domaines pratique.

J'ai profité durant a la période comprise entre le 10 janvier 2024 et le 3 février d'un stage d'initiation aux sien de la société PRODELEC NA durant cette période de stage on s'est intégrer dans la vie professionnelle.

Nous avons choisi d'effectuer notre stage dans cette industrie pour plusieurs raisons. Nous avons au début l'intention de connaitre le domaine de fabrication mécanique ensuite cette expérience professionnelle était pour nous essentielle afin d'apprendre des nouvelles connaissances.

L'objectif de ce stage est de présenter une analyse détaillée des activités quotidienne de l'entreprise, ainsi que des défis et des opportunités auxquels elle est confrontée dans un environnement concurrentiel en constante évolution.

## Chapitre 1 : Présentation de l'entreprise d'accueil

### 1. Présentation générale de société PRODELEC NA :

#### 1.1. Présentation de la société :

**PRODELEC NORTH AFRICA** : est une Société SARL, fondée en 2011 à Raoued, située au Gouvernorat de l'Ariana, dont l'activité principale est la conception et la fabrication mécanique de précision des équipements, parties et pièces détachées ainsi que la production des machines spéciales.

**Prodelec NA** est aussi spécialisée dans l'usinage laser des pochoirs de sérigraphie pour les cartes électroniques.

Elle vise principalement le secteur électronique, dans le marché local et international.

Notre Société est bâtie sur un terrain de 460 m<sup>2</sup>

#### 1.2. Logo de l'organisme :



Figure 1 : logo de l'organisme

### 1.3. Localisation de la société :

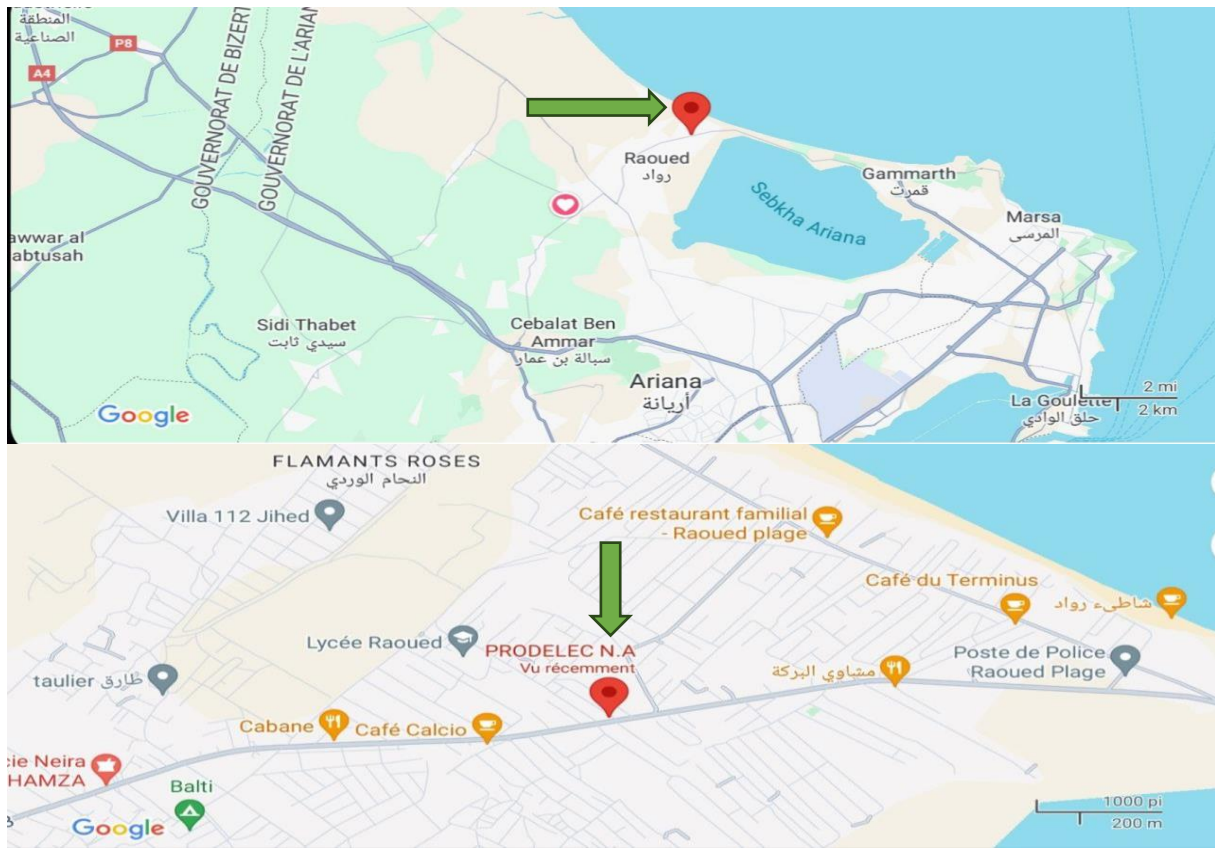


Figure 2: Localisation de la société PRODELEC NA

### 1.4. Les objectifs de PRODELEC NA :

- mettre à la disposition de l'Industrie de l'électronique et de la micro-électronique en Tunisie et l'Afrique du Nord la plus haute technologie de fabrication des écrans de sérigraphie.
- Satisfaire ses clients et ses employés.
- avoir des produits de bonne qualité, à juste temps et à moindre coût en se basant sur la créativité et l'esprit d'équipe.
- Améliorer la communication et la motivation.
- Mettre en place une organisation apprenante, et créer un esprit de compétition.
- Garantir un respect de l'homme, en responsabilisant mutuellement l'ensemble du personnel.

### 1.5. Fiche D'identité :

**Fiche d'identité de PRODELEC NA**

Pays : Tunisie

Ville : Ariana

Raison sociale : PRODELEC NA

Forme juridique : Société à responsabilité limitée (SARL)

Le 1er responsable : Monsieur Fawzi Mrad

Date de création : 2011

Branche d'activité : Fabrication mécanique

Effectif actuel : 24 personnes

Adresse : Ariana Route de Raoued plage

Tel : 70 864 220

Fax : 70 864 220

**Figure 3 : Fiche d'identité de PRODELEC NA**

## 1.6. Politique qualité :

La présente politique qualité prend en compte 3 éléments indissociables : (Qualité, Coût, Délai), tous orientés vers la satisfaction des besoins et attentes des parties intéressées, respect des exigences applicable ainsi que l'innovation et le développement des produits propres à PRODELEC NA.

Le schéma ci-dessous précise les axes stratégiques de la politique qualité :

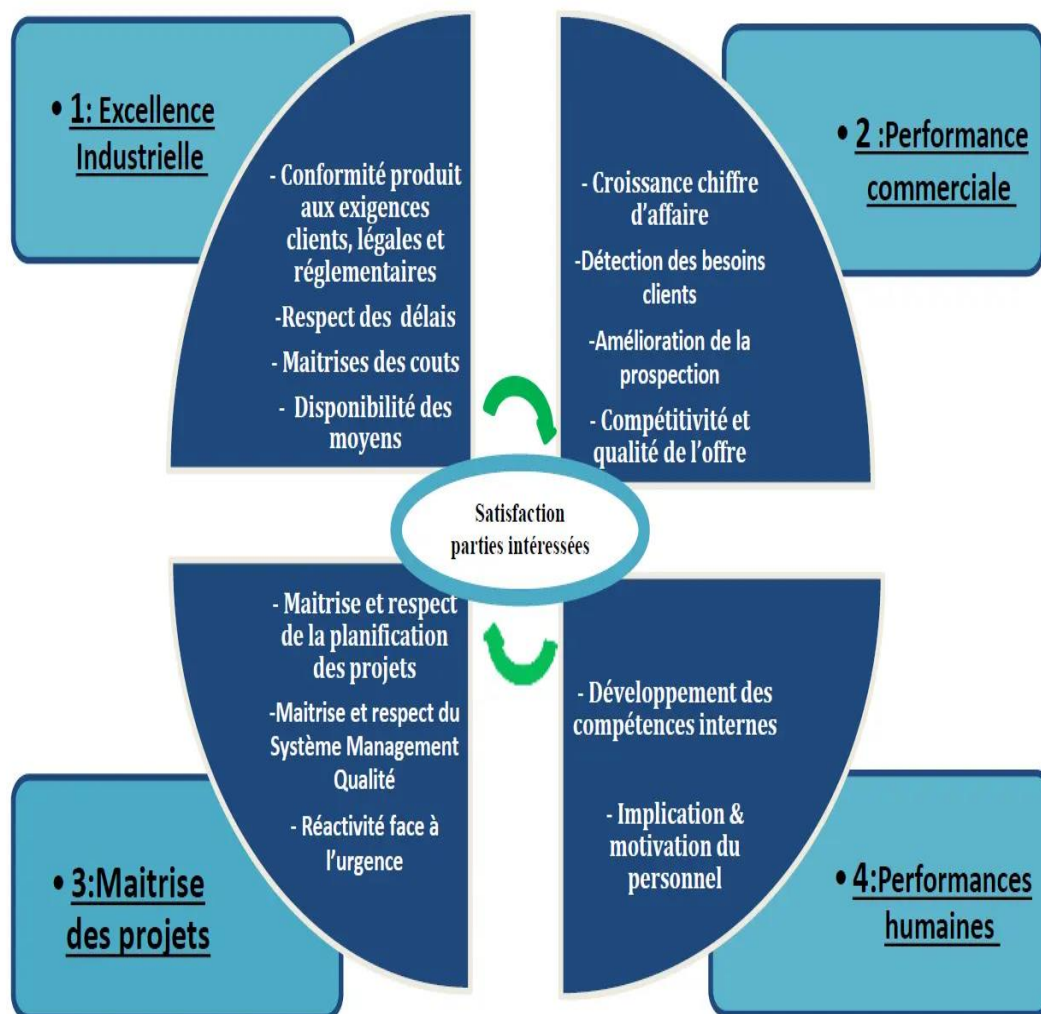


Figure 4 : les axes stratégiques de la politique qualité

## Chapitre 1 : présentation de l'entreprise

Ils sont certifiés ISO 9001 :2015 dans le domaine de la conception et la fabrication mécanique de précision des équipements, parties et pièces détachées, la production des machines spéciales ainsi que les pochoirs de sérigraphie et ce du 21.06.2021 jusqu'au 20.06.2024. Certification initiale 2021 :



Figure 5 : Certificat ISO 9001 :2015

### 1.7. Les clients :



**Figure 6 : Les clients de PRODELEC NA**

## 2. Organigramme De L'entreprise PRODELEC NA :

### 2.1. Organigramme :

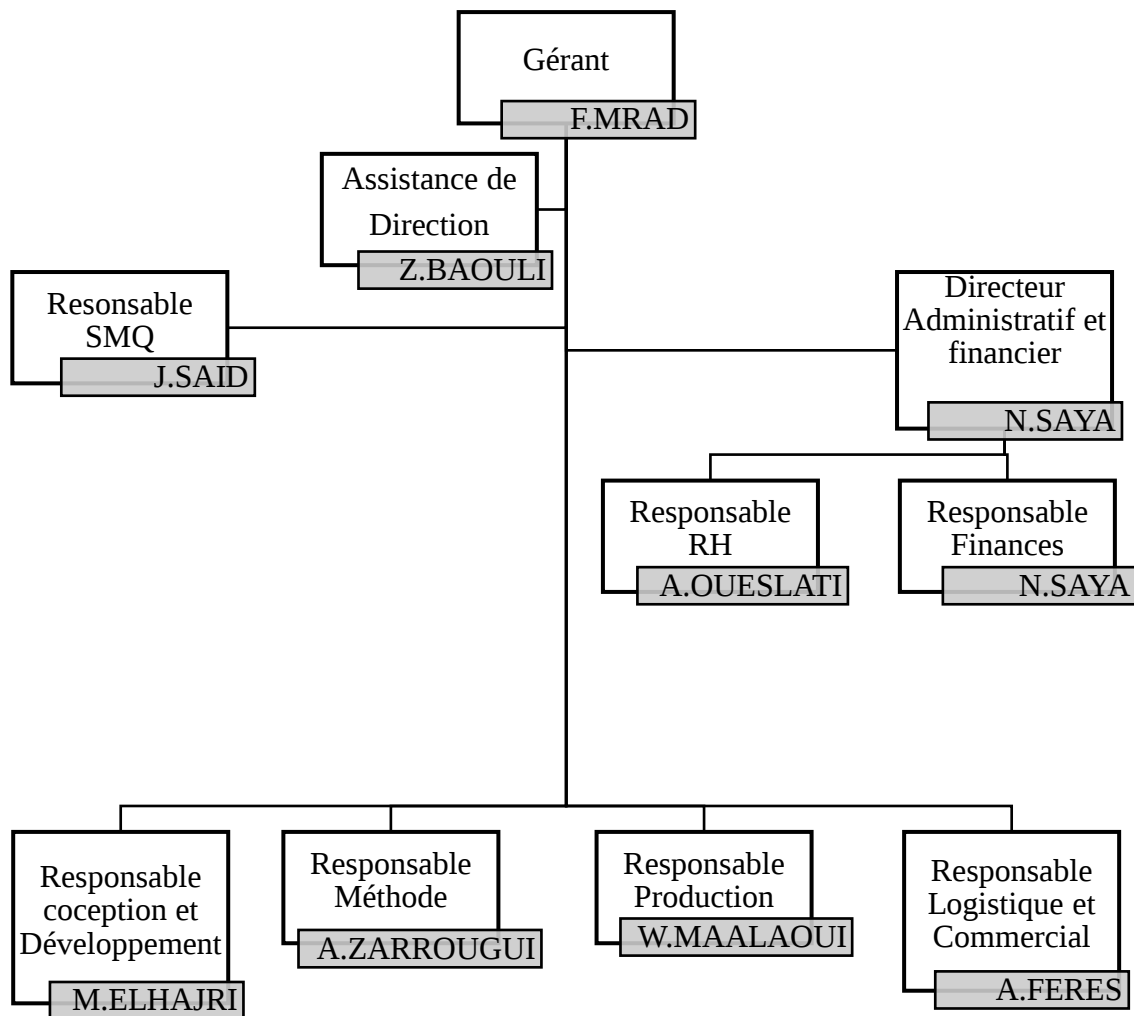


Figure 7 : Organigramme de l'entreprise PRODELEC NA

## **2.2. Les différents département de PRODELEC NA :**

### **❖ Département des ressources humaines :**

- Disposer à temps des effectifs suffisants et en performance, assurer une gestion performante individuelle et collective du personnel par la formation. Il joue aussi le rôle d'un faciliter et accompagnateur, en social afin d'atteindre des objectifs escomptes par le groupe de matière de ressources humaines.

### **❖ Département financier :**

- Assurer les fonctions financières et comptables de l'entreprise, développer et implanter les pratiques, les procédures financières et le contrôle de gestion qui affectent la santé financière de la compagnie tout en veillant à la préservation du patrimoine de l'entreprise.

### **❖ Département logistique :**

- Son rôle est d'optimiser la mise en place et le lancement des programmes de fabrication tout en assurant une gestion optimale du stock et une expédition à temps aux clients.

### **❖ Département Conception et développement :**

. Est généralement responsable de la création et de développement des produits, il combine des compétences en conception avec une compréhension approfondi des processus de fabrication (SOLIDE WORKES, AUTOCAD, GC-CAM) pour crée des produits efficaces à produire.

❖ **Département Méthode :**

- L'interface entre les conceptions et le production, réception des projet, planification, modification et Traitement des projets

❖ **Département production :**

- Il a pour principale mission la réalisation des programmes de production tout en assurant une bonne qualité du produit en respectant les détails fixés au préalable et en optimisant les performances.

❖ **Département qualité :**

- C'est le garant de la politique et du système qualité de l'entreprise à travers l'implantation d'un système qualité fiable qui répond aux exigences des clients afin d'atteindre le niveau de qualité escompte sur le plan du processus et des produits.

❖ **Département maintenance :**

- Sa mission consiste à suivre le processus de Production dès le début jusqu'à la fin en assurant les conditions pour ne pas arrêter ou ralentir la production.

### **2.3. Conclusion :**

Ce chapitre présente la société Prodelec N.A qui est mettre à disposition les moyens nécessaires pour l'atteinte des objectifs, faire obligation à chacun de respecter les règles et les procédures définies dans le Système de Management de la Qualité, évaluer constamment L'efficacité du Système de Management de la Qualité et respecter les exigences applicables.

## Chapitre 2 : Activités de l'entreprise

### 1. PARC machine :

#### Machine découpe laser :

Les machines de découpe laser DEK sont des équipements industriels spécialisés utilisés dans la fabrication des pochoirs pour diverses applications, notamment dans l'industrie électronique pour la sérigraphie des composants sur les cartes de circuits imprimés.



Figure 8 : Machine découpe laser DEK

### **Machine CNC Tour SL-10 :**

Est une machine-outil qui appartient à la famille des tours à commande numérique (CNC), utilisée dans l'usinage de pièces cylindrique métalliques ou en plastique, sont équipés de plusieurs axes qui contrôlent le mouvement de l'outil de coupe par rapport à la pièce. Les tours CNC SL-10 peuvent avoir des configurations à deux axes (X et Z).



**Figure 9 : Tour CNC SL-10**

### **Machine CNC VF2 :**

Est une fraiseuse à commande numérique (CNC) produite par Haas Automation, un fabricant américain de machines-outils. Cette machine est largement utilisée dans l'industrie pour l'usinage de pièces métalliques, plastiques et autres matériaux.



**Figure 10 : Machine CNC VF2**

### **Machine CNC VF2-SSYT :**

La Haas VF2-SSYT est une variation de la série VF2 de machine à commande numérique (CNC) fabriquées par Haas Automation, elle est équipée d'une broche haute performance et d'une conception de structure robuste qui lui permet d'atteindre des vitesses d'usinage élevées tout en maintenant une grande précision.



**Figure 11 : Machine CNC VF2-SSYT**

### **Machine CNC VF3-YT :**

La machine CNC Haas VF3-YT est une fraiseuse à commande numérique (CNC) de haute performance produite par Haas Automation, La VF3-YT offre une zone de travail spacieuse, permettant l'usinage de pièces de taille moyenne à grande, permet des opérations d'usinage rapides et précises.



**Figure 12 : Machine CNC VF3-YT**

### **Machine Scie à Ruban :**

Une scie à ruban est une machine-outil utilisée pour la découpe précise de matériaux tels que le bois, le métal, le plastique et d'autres matériaux. La matière à découper est alimentée à travers la lame, permettant une coupe précise et efficace.



**Figure 13 : Machine Scie à Ruban**

### **Tour conventionnelle :**

Le tour conventionnel horizontal est une machine-outil d'usinage par enlèvement de matière. Il permet d'exécuter par tournage des opérations d'usinage telles que l'alésage, le perçage, le chariotage ou le filetage sur des pièces cylindriques ou coniques.



**Figure 14 : Tour conventionnel**

### **Machine CNC SPD330 :**

La machine CNC SPD330 est un équipement de précision utilisé dans l'industrie manufacturière pour réaliser des opérations d'usinage telles que le fraisage, le perçage, le taraudage, etc. Elle est équipée d'un contrôleur numérique qui permet de programmer et de contrôler avec précision les mouvements de l'outil de coupe.



**Figure 15 : Machine CNC SPD330**

### **Presse hydraulique :**

Une presse hydraulique est une machine utilisée pour comprimer ou façonner des matériaux en appliquant une force importante à l'aide d'un système hydraulique, ce système hydraulique composé d'une pompe hydraulique, de vérins hydrauliques, de valves et de tuyaux.



**Figure 16 : Presse hydraulique**

### Perceuse :

Une perceuse est un outil électrique ou manuel utilisé pour percer des trous dans divers matériaux tels que le bois, le métal, le plastique, etc. Elle est équipée d'un mandrin où l'on fixe différents types de forets en fonction du matériau à percer et du diamètre du trou désiré.



**Figure 17 : Perceuse**

### Taraudeuse :

Une taraudeuse est une machine-outil utilisée pour réaliser des filetages à l'intérieur de pièces métalliques ou d'autres matériaux. Elle est souvent utilisée dans l'industrie manufacturière pour créer des filetages précis et uniformes sur des pièces telles que des écrous, des boulons, des axes.



**Figure 18 : Taraudeuse**

## 2. Les Produits :

### Caisson de Sérigraphie : Support de cartes électroniques :

Le dessous de sérigraphie sert à supporter la carte durant le procès de sérigraphie, il permet de garantir une contre-poussée homogène à l'effort exercé par les racles de sérigraphie et ainsi prévenir tout mouvement et flexion du circuit.

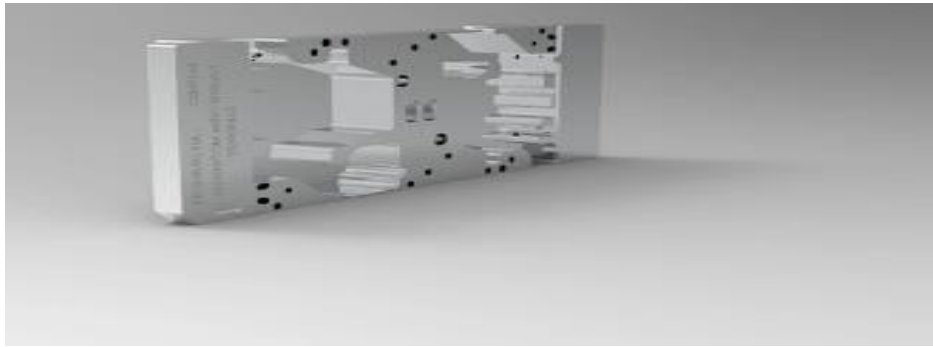


Figure 19 : Caisson de Sérigraphie

### Pochoir de sérigraphie :

La gamme se décline sous tous les formats : Montés sur cadres aluminium, Victor MOUNT, formats spécifiques et Victor Guard. Les types de feuilles peuvent être utilisés selon vos besoins :

- . **Inox découpe Laser**
- . **Nickel découpe Laser**
- . **Exacut**
- . **Fine grain**

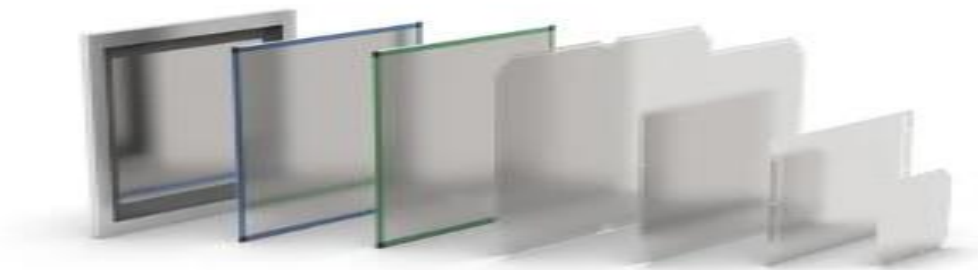


Figure 20 : Pochoir de sérigraphie

### **Cadre de vague :**

Essentiels dans les processus de fabrication, les cadres de vague composites servent de supports pour les cartes électroniques.

Ils sont utilisés sur la ligne d'assemblage dans le processus de brassage vague pour masquer des zones critiques.

Le masque de brasage s'adapte à tout type de circuit imprimé, réalisé en matière composite antistatique, il présente une excellente stabilité dimensionnelle sous haute température (350°)

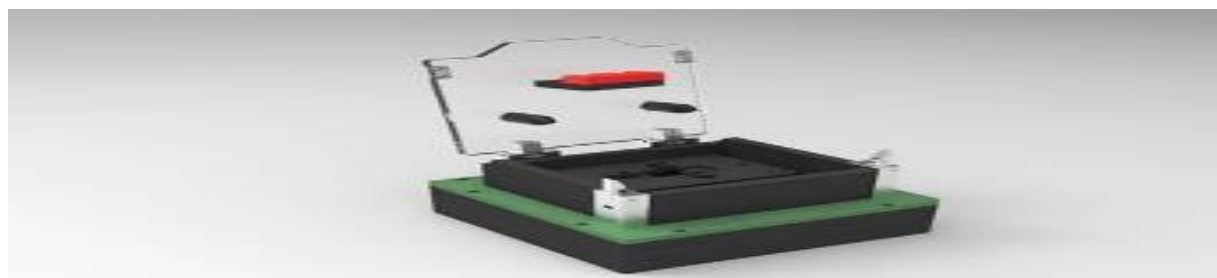


**Figure 21 : Cadre de vague**

### **Les Banc de Test :**

Afin d'assurer un niveau de qualité donné, PRODELEC conçoit pour vous des interfaces de test électronique sous pointe pour la réalisation de vos tests fonctionnels.

Ce procès permet de tester le fonctionnement d'un circuit imprimé en restituant les signaux électriques nécessaires aux fonctionnements de chaque composant et en mesurant les résultats obtenus.

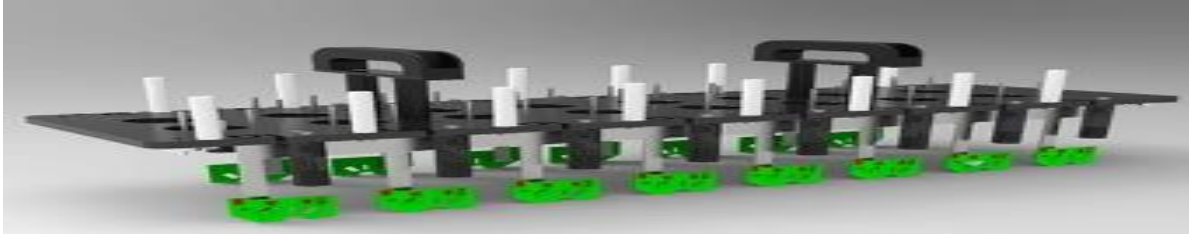


**Figure 22 : Les Banc de Test**

### **Gabarit de vernissage pour PCB :**

Les gabarits de vernissage et de masquage servent principalement à supporter, positionner et maintenir les circuits imprimés lors du procès de vernissage.

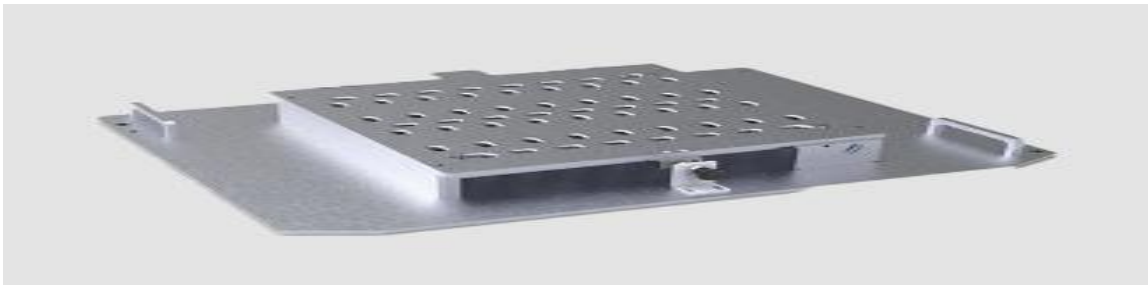
Ces cadres permettent de maintenir plusieurs cartes unitaires et d'optimiser le placement des cartes lors du convoyage : gain de productivité.



**Figure 23 : Gabarit de vernissage pour PCB**

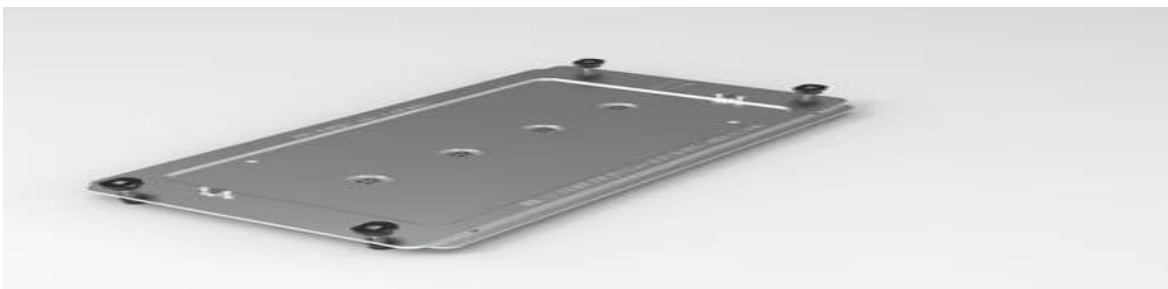
### **Outillage de séparation :**

L'outillage de séparation, aussi appelé outillage de mailing ou de détournage, permet le maintien des cartes unitaires lors du procès de séparation afin que les cartes restent en place. Il garantit la précision de positionnement de la carte unitaire lors de la coupe



**Figure 24 : Outillage de séparation**

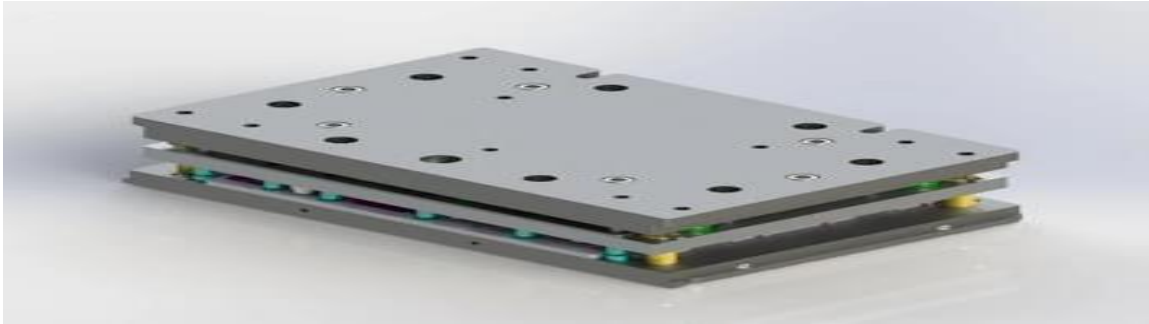
### **Cadre De Passage PCB Flex :**



**Figure 25 : Cadre De Passage PCB Flex**

### **Matrice d'égrappage :**

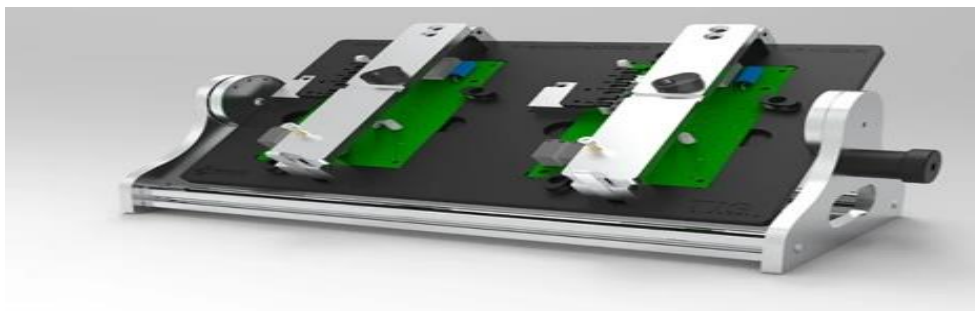
Pour vos projets de d'égrappage, PRODELEC NA est en mesure de vous aider à la conception de vos mises en flan dans le but d'industrialiser la découpe. Les outils sont conçus par notre bureau d'étude et réalisés dans nos ateliers.



**Figure 26 : Matrice d'égrappage**

### **Gabarit de soudure rotatif :**

Ce gabarit permet le brasage manuel des composants sur le PCB



**Figure 27 : Gabarit de soudure rotatif**

## **3. Conclusion :**

Ce chapitre présente les machines de la société Prodelec N.A et la haute qualité de ses produits.

## Chapitre 3 : Les tâches effectuer

### 1. Tâches effectuer fraisage :

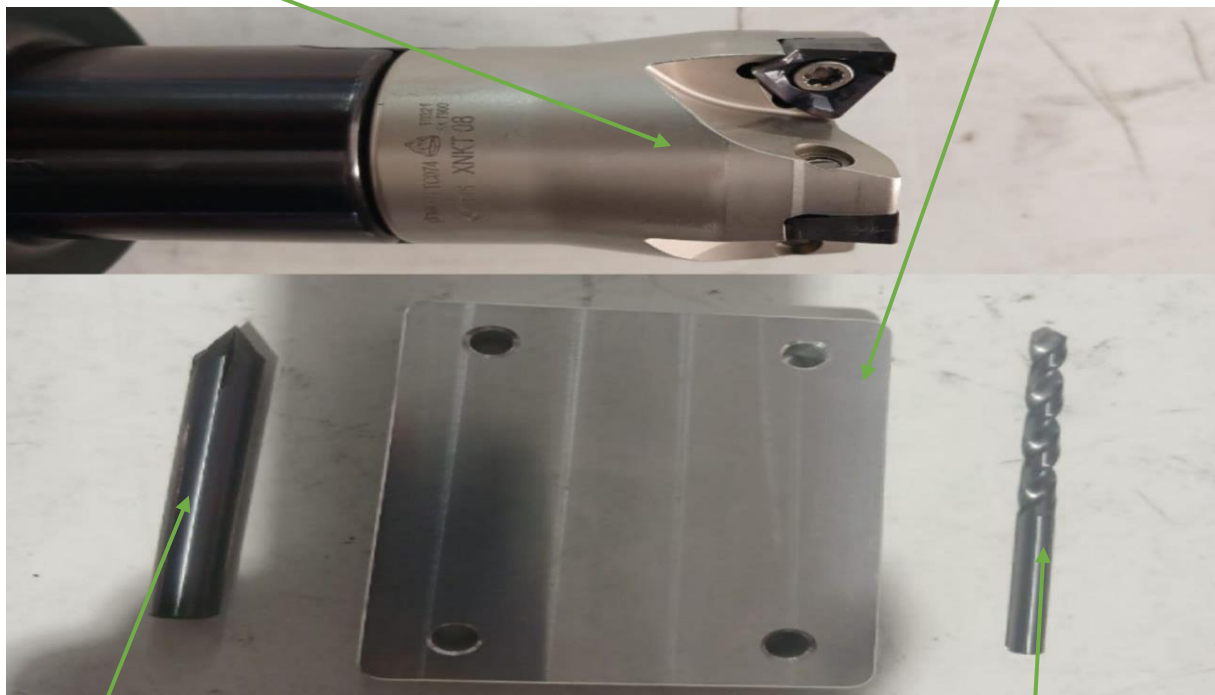
#### 1.1 Surfaçage, perçage et chanfreinage :

- On prendre le brut du magasin et vérifier les côtes.
- Fixer le brut dans l'étau et faire le palpé.
- Choisir les outils pour réaliser cette opération.
- Enregistrer le programme dans la machine.
- Réaliser l'opération de surfaçage avec le Fraise 40mm a plaquette en acier.
- Réaliser le perçage avec foret aluminium 12mm.
- Réaliser le chanfrein avec fraise chanfreinage.

Et en avoir les Fraises utilisés comme indique la figure si dessous :

**Fraise 40mm a plaquette en acier**

**Piece usinée**



**Fraise chanfrein**

**Foret aluminium 12mm**

**Figure 28 : Piece usinée avec les Fraise**

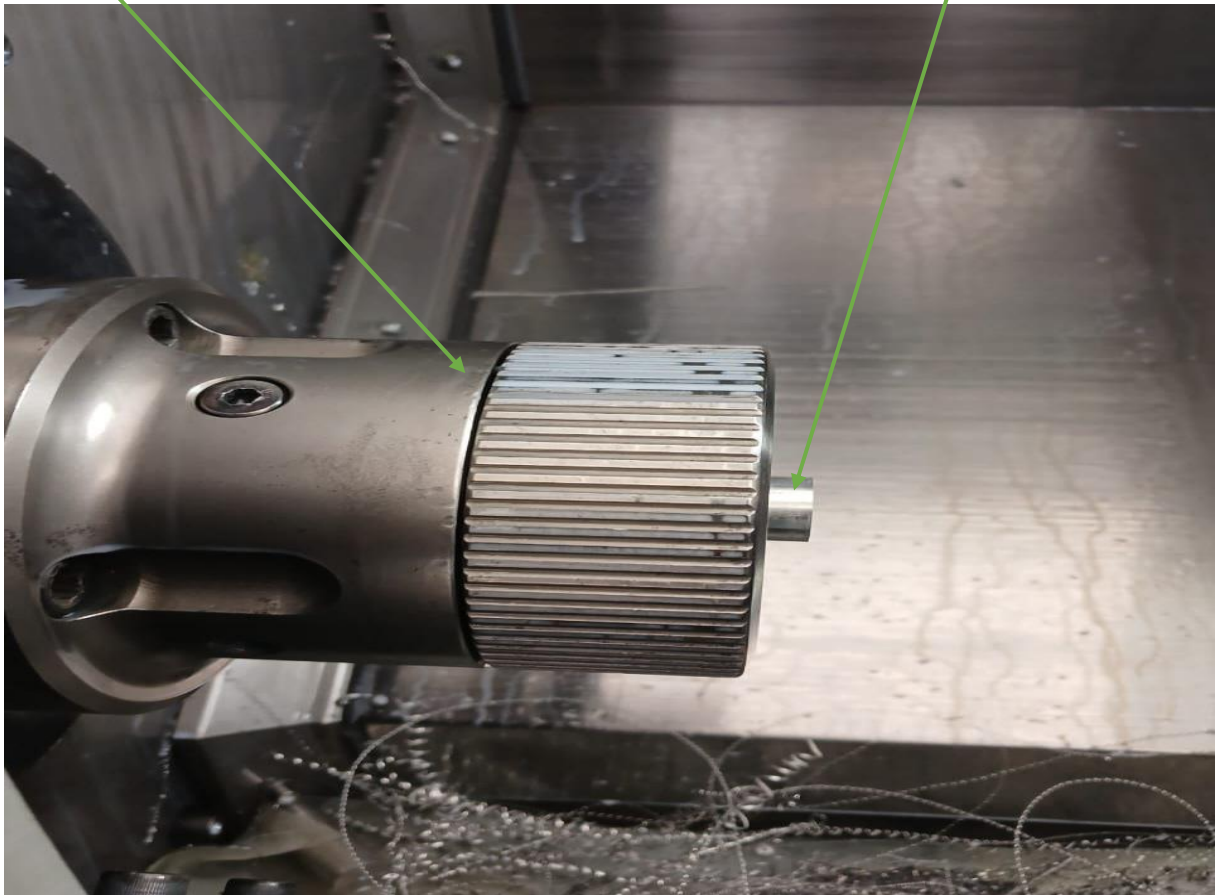
## 2. Tâches effectuées tournage :

### 2.1 Chariotage, dressage et perçage :

- On prendre le brut de diamètre 20mm et longueur 22.5mm.
- Mettre en position le brut dans le mandrin et choisir les outils.

**Mandrin**

**brut**



**Figure 29 : Brut fixer dans le mandrin**

### Chapitre 3 : Les taches effectuer

- On réalise le dressage avec l'outil couder.
- Puis le chariotage :
  - Chariotage jusqu'à diamètre 19.9mm.
  - Chariotage jusqu'à diamètre 18mm.
- On fait une gorge de longueur 1.5mm et de profondeur 0.5mm avec l'outil a tronçonner.
- On faire un perçage :
  - Un centrage avec un foret à centrer.
  - Un perçage avec le foret 12mm.

Et en avoir les outils utilisés comme indique la figure si dessous :



Figure 30 : Les outils utilisées

Et maintenant en avoir la pièce après l'usinage :

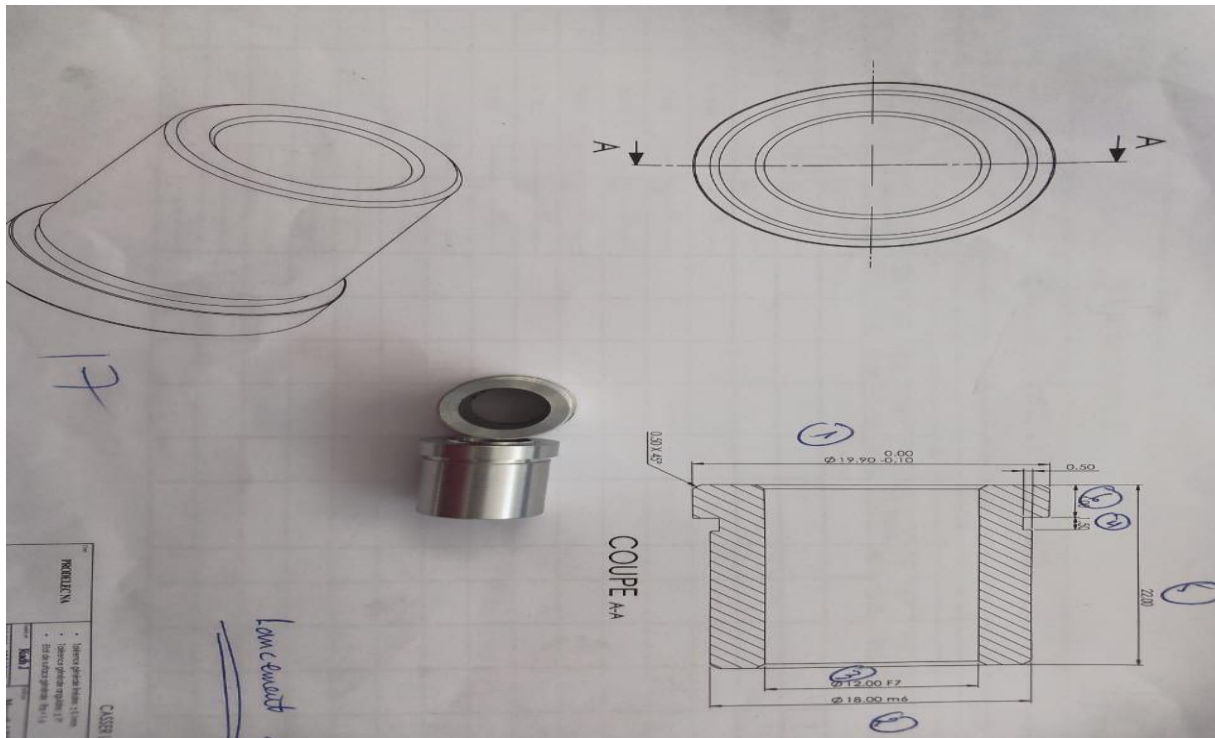


Figure 31 : Piece usinée

### 3. Conclusion :

Dans ce chapitre, nous avons vu une présentation des opérations d'usinage dans l'atelier de production.

## Conclusion Générale

Le stage que j'ai effectué au sein de l'entreprise **PRODELEC NA** a été une occasion pour la Découverte du monde du travail à l'intérieur d'une grande entreprise dans le domaine de la Conception et la fabrication mécanique.

Au cours de mon stage, j'ai pu assister et participer à plusieurs tâches liées essentiellement à la Fabrication de quelques projets. J'ai appris ainsi leur principe de Fonctionnement.

Ce stage m'a aussi permis de suivre de près la vie professionnelle des ouvriers et les Ingénieurs ainsi que leurs conditions de travail. Il a été aussi une opportunité de travailler en Équipe et de coopérer avec d'autres personnes pour l'accomplissement d'une tâche.

A la fin de ce stage, j'ai pu me construire une vision sur le monde socioprofessionnel dans l'entreprise. Cette vision n'est sûrement pas complète mais elle est le résultat d'un premier pas.