الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DR. YAHIA FARES DE MEDEA

FACULTE DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE

Département du Génie Électrique et de l'Informatique



Projet de Fin d'Etudes

Présenté pour l'obtention du Diplôme
deLicence enGénie Électrique

Spécialité : *Systèmes Intelligents et Communicants*

THEME

Etude et devloppement d'un logiciel pour la conversion des images destiné au machine CNC en 2D

Proposé et dirigé par,

M.OULD CHERCHALI Noureddine

Choose an item.

Préparé et présenté par,

M.BRAHIM BELHAOUARI Mohamed

M.MOUALKI Omar

Choose an item.

Remerciements

Nous tenons d'abord à remercier Allah qui nous a aidé et Donné le courage d'accomplir ce travail.

Sans oublier de présenter les gratitudes les plus sincères à nos parents, pour leur patience et les efforts inlassables qu'ils ont consenti depuis notre jeune âge pour nous accompagner tout au long du cursus scolaire et à arriver à bon port.

Nos vifs remerciement vont à

Mr OULD CHERCHALI NOUREDDINE

Notre encadreur pour tous Ses conseils précieux, ses encouragements, sa Patience et ses orientations qui nous ont été très bénéfiques tout au long de ce travail.

Nous remercions également les membres du jury qui nous font honneur en acceptant d'examiner et de juger notre travail.

Nous remercie Mr BENCHNAB NOUREDDIN Pour son aide et encouragements. Je tiens à exprimer mes sincères.

Enfin, à tous ceux qui ont contribué un tant soit peu, à l'aboutissement de ce travail, ne serait-ce que par l'encouragement, trouveront ici l'expression de notre sincère gratitude et nos remerciements les plus reconnaissants.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

AUX plus chers qui ont été présent dans les moments les plus difficiles : ***ma mère et mon cher père****, je les remercie pour leurs aides, leurs encouragements et leurs sacrifices, c'est grâce à eux que j'ai pu arriver à ce niveau.*

A mon frère ***Hamza*** *et mes sœurs* ***Dalila , Sadjia et Ibtissam*** *pour leur soutien moral ;*

A ma ***future femme*** *pour leur encouragement ;*

A tous mes amis lesquelles j'ai partagé les meilleurs moments de ma vie spécialement Omar, Nouh , Oussama, Hamza, Moustapha, noureddin, Khaled, Walid, Lagraa, Jamal, Ridha, Salim, Ben kannine, Chinwi , Ahmed, Zobiri et Ben allal...;

A tous collègue de l ***UNJA*** *;*

A me ***grand-mère, mes oncles*** *et* ***mes cousins*** *;*

A toutes la famille ***Brahim Belhaouari*** *et* ***Maizi*** *;*

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.

Mohamed

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

*A **Ma très chère Mère** qui a était toujours à mes côtés*

*A **Mon Père** qui m'a toujours guidé et soutenue ;*

*A **mes frères** et mes sœurs pour leur soutien moral ;*

*A **Ma très chère femme** pour leur encouragement et qui a Était toujours à mes côtés ;*

A tous mes amis lesquelles j'ai partagé les meilleurs moments de ma vie spécialement brahim, Nouh, Oussama, Hamza, Moustapha, Noureddine, Khaled, Walid, Mohamed, rafik, Salim, sahraoui, Lagraa, Jamal, Ridha, Ben kannine, Chinwi, Ahmed, Zobiri et Ben allal ...;

A mon promoteur Mr oueld cherchali noureddine ;

*A tous mes collègue de l'**UNJA** ;*

*A ma **grande-mère**, **mes oncles** et **mes cousins** ;*

*A toutes la famille **moualki** et **ben hadda** ;*

A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin.

OMAR

Table des matières.

Remerciements ..... a

Dédicaces ..... b

Dédicaces c

Table des matières. ..... d

Liste des figures. ..... h

Résumé ..... j

Introduction Général 1

Chapitre I généralités sur les Machine CNC 2

1-Introduction 2

2-Définition 3

2-1-Les commandes NC 3

2-2-Les commandes CNC 3

3- Classification des machines CNC 4

3-1- Commande numérique point à point 4

3-2- Commande numérique par axial 4

3-3- Commande numérique de contournage 5

4-Principes de base CNC 5

5-Composants d'une CNC 6

5-1- La commande numérique (CN) 6

5-2- Amplificateur moteur 6

5-3- Les retours d'information de vitesse 7

5-4- Les codeurs de position 7

5-5 Les moteurs d'axe 8

5-6- Automate programmable (AP) 9

6- La programmation 9

7-Machine Poinçonneuse CNC à 2D 9

7.1 Usinage (2D) 9

7.2 Définition 10

7.3 Métallurgie 10

7.3.1 Poinçonneuse portative 10
7.3.2 Poinçonneuse d'atelier 11
7.4 Poinçonneuse industrielles 12
7.5 Produits réels 13
8- Conclusion 14
Chapitre II Généralités sur traitement d'image 15
1. Introduction.....15
2. Organisation d'un système de vision 15
3. La fonction image 16
4. Acquisition.....17
4.1. Scanner 17
4.2. La caméra 17
5. Formation des images 18
6. Numérisation de l'image 18
6.1. Échantillonnage.....18
6.2. Quantification.....18
7. Type des images numériques 18
7.1. Image vectorielle 19
7.2. Image matricielle.....19
8. Les formats d'image 19
9. Convertir une image en niveau de gris 20
10. Conclusion 20
Chapitre III G-code, DXF, Optimisation 21
1.Introduction 21
2. Langage utilisé en programmation 21
Fonction 21
Fonction préparatoires.....21
3. Définition de G code.....22
4. Interpolation 22

4.1 interpolation linéaire 22

4.2 interpolation linéaire en avance travail 23

4.3 interpolation circulaire en sens horaire 23

4.4 interpolation circulaire en sens inverse d'horaire 24

6. Définitions format DXF 25

7. Constitution d'un fichier DXF 25

8. Structure d'un fichier DXF 26

Exemple1……28

Exemple2……..……29

9. algorithme vorace 30

9.1 Introduction 30

9.2 Définition 30

10. Conclusion 31

Chapitre IV L'implémentation 322

1. Introduction 322

2. Présentation du logiciel 332

3. Définition du langage utilisé 332

4. Les caractéristiques de Delphi 333

5. L'environnement de travail de Delphi 343

6. Description 344

7. L'organigramme général 345

8. présentation de l'application 36

9 .L'organigramme d'ouverture une image 38

10. L'organigramme de transformation l'image en niveau gris 551

11. L'organigramme de configuration les outils 553

12. Optimisation 559

13. L'organigramme d'optimisation 50

14. Sauvegarde 51

15. Conclusion 56

Conclusion générale 57

Annexe 588

Bibliographie 589

Liste des figures.

Figure.1 Commande Numérique Point A Point. …… 4

Figure.2 Commande Praxiale. …….. 5

Figure.3 Commande contournage. …….. 5

Figure 4 : les axes de machine CNC …… 6

Figure. 5. Poinçonneuse portative…… 10

Figure. 6. Poinçonneuse-de-découpe…… 11

Figure 7: Poinçonneuse industrielles …… 12

Figure 8: produit réel. …… 13

Figure 9 : Vue générale d'un système de vision par ordinateur. …….. 16

Figure 10: Synoptique d'un système d'acquisition et de numérisation…… 17

Figure 11 : interpolation linéaire en avance rapide…….. 22

Figure 12: interpolation linéaire en avance travail. …….. 23

Figure 13:interpolation circulaire en sens horaire…….. 23

Figure 14:La fenêtre principale du logiciel. …… 34

Figure15 : l'interface graphique. …… 36

Figure16 : la barre de menue…… 36

Figure17 : la fenêtre de configuration. …….. 37

Figure18 :l'espace de travail de la machine …… 37

Figure19 : la configuration de l'axe Z…… 37

Figure20 : la configuration de taille de plaque…… 38

Figure21 : fenêtre de chargement de l'image …….. 38

Figure 22: Botton suivant.…….. 39

Figure 23: fenêtre de nombre et dimension des bloques …… 39

Figure 24: Trackbar de niveau de gris …… 40

Figure 25: configuration de taille et le nombre d'outil…… 42

Figure 26: configuration de taille de maille…….. 42

Figure 27: configuration de forme d'outil. …….. 45

Figure 28: affichage de l'exécution du bouton exécute. …….. 45

Figure29:Feuille de bloque…….. 46

Figure30: changement des images. …….. 46

Figure 31:La liste des coordonnées…….. 47

Figure 32: manipulation Les bloques…….. 47

Figure33: Affichage G-codes …….. 48

Figure34: Affichage G_code, Code poinçonnée, DXF …….. 48

Figure 35: G_code Optimisée …….. 49

Figure 36 : Différance G_code optimisée ou non optimisée …….. 51

Figure 37: sauvegarde de G_code …….. 52

Figure 38: Sauvegarde bloque sélectionnée. …….. 52

Figure 39: Sauvegarde le bloc 54 …….. 53

Figure 40: Sauvegarde tous les bloques sélectionnées …….. 53

Figure 41 Sauvegarde tous les bloques …….. 54

Figure 42 pourcentage de sauvegarde de tous les bloque …….. 54

Figure 43: parcours de G_code Optimisée dans Logiciel DXF 2 G_code …….. 55

Figure 44: parcours de G_code non Optimisée dans Logiciel DXF 2 G_code …….. 55

Résumé

Le but de ce projet est la réalisation d'un logiciel métier très simple de mise en œuvre destiné aux designers et à toutes les sociétés, sous-traitantes ou non, amenées à découper des lettres, des logos, des dessins au trait… , ou à poinçonner des images.

A partir de différents formats d'entrée,(image JPG, BMP,…) ce logiciel réalise le traitement des images et génère -après l'application d'algorithme spécial- des fichiers pièces en G_code exploitables par d'autres logiciels de la coupe par laser ou de poinçonnage numérique ou au format DXF. Ce logiciel comporte une option d'optimisation de parcoure de l'outil et du temps de travail en utilisant des algorithmes intelligents.

الملخص

الهدف من هذا هو إنجاز " برنامج " سهل الاستخدام موجه للمصممين وجميع الشركات " المتعاقدة او غير المتعاقدة " المهنة بتقطيع " حروف أو لوحات اشهارية " شعارات ومختلف الرسومات مخططة أو تثقيب مختلف الصور.

بدءا من مختلف الصيغ bmp.jpG، هذا البرنامج ينجز معالجة ويولد تطبيق نن 6حو خوارزمية خاصة وملفات بالرمز G قابلة للقراءة من قبل برامج أخرى من أجل التقطيع بالليزر أو التثقيب الرقمي أو على شكل DXF.

هذا البرنامج يحتوي على خيار تقليص وقت التقطيع أو التقطيع أو الثقب وذلك باستعمال خوارزميات ذكية.

Abstract:

The main aim of this project is to achieve a very simple program for assigners and all compares subcontractors or mot, interested to cut letters logos, drawing…..or munching images from different inputs formats « JPG, BMP »

This software program image processing and generates special algorithm appliquéing G_code files, readable by other software programmer « the altercating or CNC pinching of DXF format.

This software program includes au optimization option traverse the tool and work time using intelligent algorithms.

Introduction Général :

Dans le domaine industriel on a besoin d'utiliser des machines pour réaliser des pièces, la majorité sont des machines CNC (commande numérique.).

Ces machines jouent un rôle important pour imprimer des images sur une plaque quelque soit la matière de cette dernière (métal, glacé, plastique, …….etc.), en suivant de plusieurs opérations et dépendant au type de traitent souhaité (dépend au projet). Ce traitement sera effectué à travers un code prédéfini (G_code, code poinçonné, ou DXF).

L'image dans sa première état nécessite une série de traitement (ou modification) basée sur les algorithmes de traitement d'image jusqu'à obtenir l'image finale dont la machine soit prête à l'utiliser dans son travail (traitement et impression de l'image résultante sur la tôle, panneau ou bois).

Dans ce travail, on réalise une application (un logiciel) spécialement dédiée pour assurer le passage d'une image initiale de l'une de ses formats normalisées, vers l'image finale (à poinçonner) et le code adéquat qu'il est compréhensible par la machine (G_code, code poinçonné, ou DXF).

Dans notre travaille on a faire la réalisation d'un logiciel pour la conversion des images destine au machine CNC en 2D. Pour cela on a suivre les étapes suivantes : premièrement une étude générale sur la machine CNC et traitement d'images en suite on étudiant les déférents code avec l'application d'un algorithme d'optimisation (algorithme de vorace) sur ces codes et en fin, nous avons réalisés une application Delphi qui génère les codes et nous obtenons des images finales que nous peuvent les poinçonnées par la machine CNC.

Chapitre I généralités sur les Machines CNC

1. Introduction:

L'introduction des techniques NC ne date que de quelques 50 années. A l'époque, personne ne soupçonnait la révolution que cela allait entraîner dans la construction des machines-outils et dans la production.

Les facteurs suivants freinaient d'abord le développement :

– des commandes et une programmation des machines trop compliquées,

– nécessitant de grands investissements (achat de machines, formation des collaborateurs, développement, mise en service et entretien),

– futur incertain concernant le développement des techniques.

Le pas décisif dans le développement est venu en 1972. C'était le passage des techniques NC vers le CNC. La puissance des nouveaux processeurs était de 32 Ko et la fréquence d'horloge de 16 kHz. Mais, à côté de leurs dérangements fréquents, le manque de puissance de ces ordinateurs restait le problème principal.

Les développements suivants ont apporté des améliorations :

– les moniteurs en couleur

– les mémoires RAM

– les systèmes de mesure de chemin

– les moteurs linéaires

– les systèmes de production flexibles

– les systèmes de programmation

– les systèmes de FAO

– la mise en réseau des données

– le développement des ordinateurs

Aujourd'hui, les machines CNC permettent une production économique et rentable. Le contrôle des coûts reste une préoccupation importante. La diminution des quantités des séries et le raccourcissement de la longévité des produits finaux demandent des déroulements de production de plus en plus flexibles.

Les dates clés dans le développement NC :

1954 premières machines NC produite industriellement.

1958 développements du premier langage de programmation symbolique.

1965 premiers changements d'outils automatiques.

1969 premières installations DNC.

1972 première machines CNC avec microprocesseur intégré.

1984 première machines CNC avec aide à la programmation graphique.

1994 bouclements de la chaîne de processus entre CAO, FAO et CNC.

2000 des interfaces par Internet permettent un échange de données au niveau mondial et un diagnostique de défauts intelligent.

2. Définition :

2.1.Les commandes NC :

Le terme NC a été repris du vocabulaire technique américain et est l'abréviation de Numérique Control, en français Contrôle numérique. Cela signifie que la commande se fait par des chiffres.

Une machine NC est librement programmable. Les déplacements dans les différents axes sont initiés par un programme qui contient des informations sur la géométrie de la pièce ainsi que les données techniques pour la production (fréquences de rotation, avance, etc.).

Les machines NC sont composées d'une combinaison d'axes linéaires et rotatifs. Chaque axe est équipé d'un système de mesure électronique et d'un entraînement réglable. Les commandes NC pures ne disposent en général d'aucune ou de très peu de possibilités pour mémoriser des données de programmation. Les données sont le plus souvent lues par un lecteur de bande perforée.

Aujourd'hui, les commandes de machines NC ne sont quasiment plus utilisées. Le terme Commande N C'est encore largement répandu, mais représente plutôt l'idée générique pour toute la famille des techniques NC et CNC

2.2.Les commandes CNC :

Les techniques CNC se sont développées à partir des commandes NC. L'abréviation signifie Compteriez Numérique Control. Ces commandes sont basées sur l'utilisation de microprocesseurs, ce qui offre des avantages décisifs par rapport aux machines NC. Elles offrent entre autres une mémoire beaucoup plus grande. Grâce à un système opératoire et des logiciels correspondants, il est possible d'adapter les programmes de manière flexible et rapide. D'autre part, il est possible de traiter des grandes quantités de données, ce qui permet de commander plusieurs axes simultanément. Grâce à une approche conviviale, l'établissement de programmes et leur gestion sont plus rapides et plus flexibles.

3. Classification des machines CNC [1]

Selon le mode d'usinage on peut classer les machines CNC en trois catégories :

Commande numérique point à point

Commande numérique par axiale

Commande numérique de contour nage

3.1. Commande numérique point à point :

C'est la mise position de l'outil ou de la pièce par les déplacements non synchronises.

- Exemples d'opération d'usinage : perçage, alésage, lamage taraudage, petit fraisage.

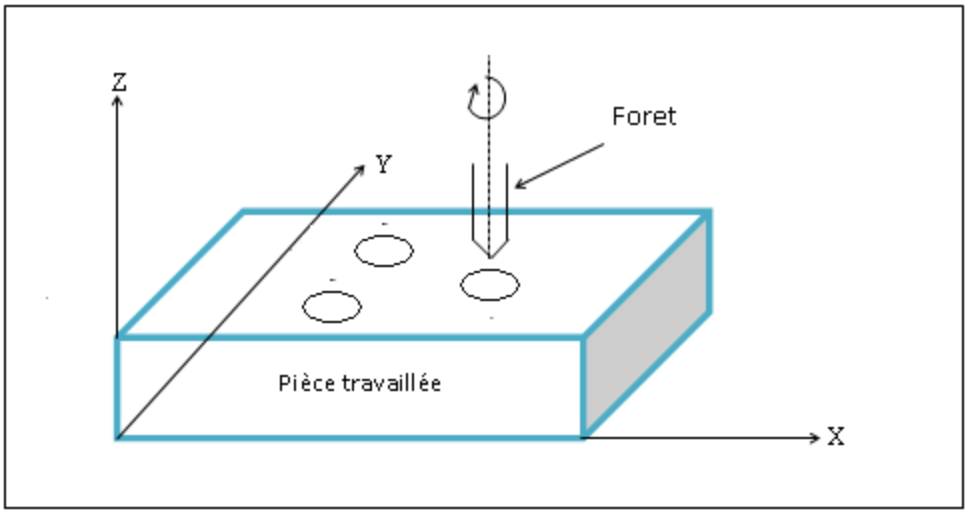


Figure.1 : Commande Numérique Point A Point.

3.2. Commande numérique par axiale :

Ce sont des déplacements parallèles aux axes avec les vitesses d'avance programmée. Le mouvement de coupe et de positionnement sont synchronises de façon à avoir un usinage selon des trajectoires parallèles aux axes de déplacement.

- Exemples d'opération d'usinage : tournage, fraisage, alésage.

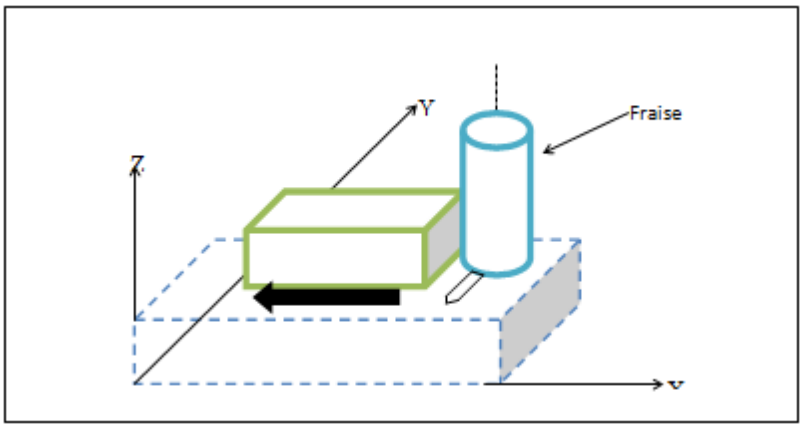


Figure.2 : Commande Praxiale.

3.3. Commande numérique de contournage:

Ce sont des déplacements synchronise des divers axes avec la vitesse d'avance programmée. Les trajectoires sont décomposées en éléments de droites ou de cercles dons un ou plusieurs plans.

- Exemples d'opération d'usinage : toute opération possible sur un centre de tournage ou centre d'usinage.

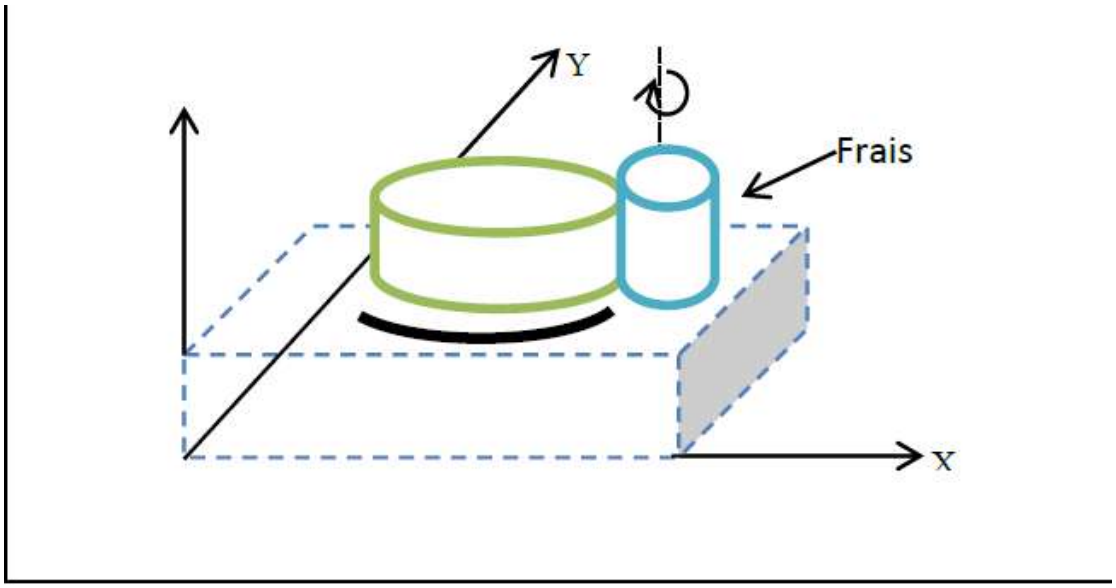


Figure.3 : Commande contournage.

4. Principes de base CNC :

Toutes les machines commandées par ordinateur sont en mesure de contrôler avec précision et de façon répétée le mouvement dans différentes directions. Chacune de ces directions de mouvement est appelé un axe. Selon le type de machine il existe communément deux à cinq axes. Additionnelle, un axe CNC peut être soit un axe linéaire, dans laquelle le

mouvement se trouve dans une ligne droite, ou un axe de rotation avec le mouvement suivant une trajectoire circulaire.

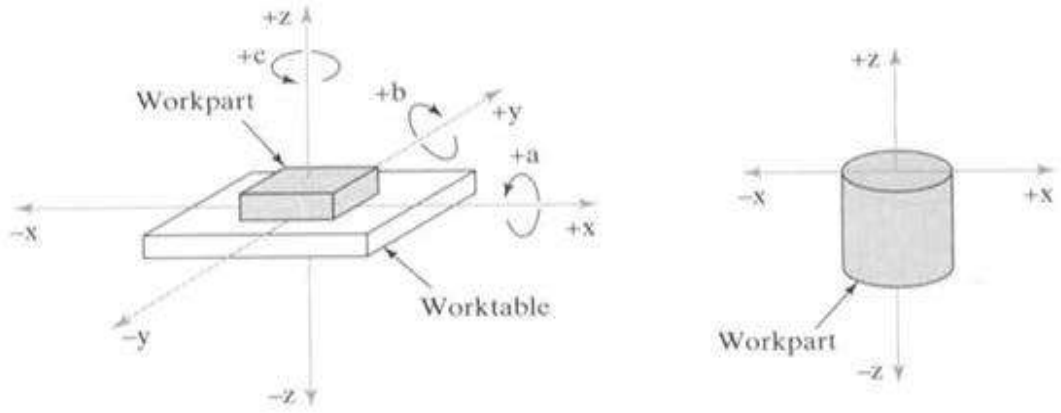


Figure 4 : les axes de machine CNC.

5. Les composants d'une CNC [2]:

5.1. La commande numérique (NC) :

La commande numérique a pour tâche de généré des mouvements d'axes. Ses instructions viendront du programme pièce ou de l'opérateur machine.

Ces instructions consisteront en une position et une vitesse de déplacement. Le processeur de la NC va alors générer une consigne auprès du groupe d'asservissement, afin que ce dernier puisse commander les moteurs d'axes. Elle aura également pour tâche, lors du déplacement des axes, de vérifier la position de ces derniers et dans certain cas, la vitesse de déplacement (cette dernière tâche incombe généralement au groupe d'asservissement d'axe).

Les NC actuelles sont capables d'effectuer des mouvements en combinant simultanément la position sur les axes X, Y et Z. Elles s'appellent commande numérique par contour nage. De plus, elles sont capables de gérer plusieurs axes simultanément. On parle alors d'interpolation.

5.2. Amplificateur moteur :

Il s'agit d'un des éléments de ce qu'on appelle l'asservissement d'axe. Il comporte :

- Amplificateur et variateur moteur
- Servomoteur ou moteur pas à pas
- Génératrice tachymétrique ou résolve

- Codeur de position

L'amplificateur à Commander le moteur d'axe selon la consigne de la commande numérique. Il génère la rampe d'accélération et de décélération à destination du moteur et contrôle sa vitesse de rotation. Le retour d'information se fait par une génératrice tachymétrique ou le résolve.

5-3- Les retours d'information de vitesse :

Leur rôle est de retourner une information de vitesse après de l'amplificateur moteur – variateur et/ou de la commande numérique. Ce traitement peut être fait au niveau du groupe d'amplification (déportation d'une puissance de calcul sur le composant) ou au niveau de la commande numérique.

On trouve deux éléments capables de retourner une information de vitesse :

- La génératrice bathymétrique
- Le résolve

La génératrice tachymétrique fournit une tension en fonction de sa vitesse de rotation. Il s'agit d'une sorte de génératrice courant continue. Elle n'est plus beaucoup utilisée de nos jours.

Le résolve quant à lui est largement utilisé. Son principe de fonctionnement est de générer un certain nombre d'impulsions par révolution moteur.

La vitesse peut ainsi être déterminée. Il est parfois utilisé pour des contrôles de position, cependant, le nombre limité d'impulsions par tour ne permet pas un positionnement précis.

Ces éléments sont partie intégrante du moteur.

5.4. Les codeurs de position :

Ils ont pour fonction de renvoyer la position d'un axe d'une machine CN en valeur absolue ou relative. Cette information permettra à la CN de corriger sa consigne jusqu'à ce que la position demandée soit atteinte.

Ils font donc partie d'une boucle fermée de régulation appelée « boucle de positionnement ».

Au niveau de leur forme, deux types de codeurs sont utilisés. Il s'agit des codeurs rotatifs et des codeurs linéaires. Du point de vue fonctionnement, ce sont principalement des codeurs optiques qui sont mis en place.

La lumière est ainsi dirigée de manière contrôlée sur les éléments photoélectriques du disque. De part sa rotation, ce dernier va recevoir une quantité de lumière d'abord croissante, pour atteindre un maximum et ensuite diminuer. On obtiendra alors pour chaque cellule

photovoltaïque, une tension de forme sinusoïdale. Cette dernière sera ensuite décomposée électroniquement afin de générer des signaux proportionnels à la valeur de la sinusoïde en fonction du temps.

Le codeur linéaire se présente sous la forme d'une règle. Son principe de fonctionnement est généralement optique, soit le même que celui du codeur rotatif.

Les codeurs rotatifs ont l'avantage d'être moins coûteux que les codeurs linéaires. Par contre, ces derniers conférèrent une précision supérieure. Étant généralement fixés directement sur la coulisse, ils ne sont pas perturbés par le jeu, la dilatation ou les défauts des éléments d'entraînement.

Les capteurs rotatifs sont le plus souvent fixés sur la vis d'axe ou directement sur le moteur d'axe.

5-5 Les moteurs d'axe :

Trois sortes de moteurs sont utilisés pour le déplacement d'axes CNC :

- Moteur pas à pas
- Moteur à courant continu
- Moteur à courant alternatif (incluant moteurs synchrone et asynchrone)

Les moteurs pas à pas ne sont plus utilisés dans notre jours pour les mouvements d'axes CNC. Leur faible dynamisme et faible couple ne permettent plus de répondre aux conditions actuelles des machines-outils.

Les moteurs à courant continu deviennent également obsolète de part la conception mécanique peu fiable. En effet, une maintenance est nécessaire sur les éléments à contact (collecteurs ou balais). De plus, leur fréquence de rotation se limite aux environ de 4'000 *tr* ×min -1.

Les moteurs d'actualité sont donc les moteurs à courant alternatif. Ils sont plus coûteux, mais ne nécessite quasiment aucun entretien. De plus, leur couple est très grand et ils peuvent atteindre des vitesses de rotation de l'ordre de

10'000 *tr* ×min -1.

Les moteurs synchrones sont encore beaucoup utilisés. Ils permettent un déplacement précis mais sont sujet à une plus grande limitation de couple que les moteurs asynchrone. Ces derniers par contre, nécessitent un système d'asservissement efficace pour combler le glissement entre rotor et stator.

5.6. Automate programmable (AP) :

L'automate programmable est lié à la commande numérique et a pour rôle l'activation de sorties généralement binaires ; telles que arrosage, fermeture des portes, enclenchement de groupes hydraulique, etc. Il permet également de recevoir des informations en entrée tels que boutons poussoir, bouton d'arrêt d'urgence, détection de fin de course, etc.

Il fonctionne selon un programme autonome. Cependant, ces entrées sorties peuvent interagir avec le programme CN et inversement.

Souvent, leur forme plus compacte, leur permet de faire un seul bloc avec la commande numérique.

C'est sur ce type de module d'entrées-sorties que viendront connecter les périphériques d'entré (poussoirs, arrêt urgence, capteurs, détecteurs de portes, etc.) et les périphériques de sortie (moteur de groupe, vérin de porte de protection, colonne lumineuse, etc.)

6- La programmation :

La programmation consiste à décrire les opérations prévues dans un langage codé assimilable par le calculateur de la machine. Ce travail peut être manuel où partiellement automatisé grâce à des dispositifs d'aide à la programmation (logiciels intégrés ou externes).

Les logiciels d'aide à la programmation (logiciels de Fabrication Assistée par Ordinateur, F.A.O.) permettent d'éviter de fastidieux calculs de points. A partir du dessin de la pièce à usiner, ils calculent puis traduisent en ordres compréhensibles par la machine les déplacements à réaliser.

Le programmeur en commande numérique reste responsable de l'analyse et de la structuration du programme.-

7-Machine Poinçonneuse CNC à 2D :

7.1 Usinage (2D) :

Les points suivants s'appliquent à l'usinage en 2-D dans toutes les applications.

Ce type de pièce est constituée d'un ou plusieurs profils, chaque usinée à une profondeur constante. Clairement un dessin en deux dimensions d'un profil unique ne peut pas représentent la partie d'information et complètement sur l'endroit où couperet comment besoins profonds à ajouter. Ainsi que cette la hauteur, pour les mouvements de dégagement entre les profils, vitesses et avances doivent être saisies également.

Prenant cela en compte, une «simple»2-D partie sera souvent plus complexe à mettre en place qu'un 3-D.

Les fabricants de machine sont tendance à prendre chacun leur propre approches' attaquer à ces problèmes.

7.2. Définition :

Une poinçonneuse est une machine-outil ou un instrument destiné à réaliser des poinçons par poinçonnage dans diverses matières. Le poinçon obtenu peut-être un marquage sur un objet ou un perçage.

7.3. Métallurgie :

Le poinçonnage est réalisé à partir de machines plus sophistiquées pour répondre aux besoins de productivité, de précision et de matière à usiner.

7.3.1. Poinçonneuse portative :

Utilisées sur les chantiers, elles sont à commande à levier, électrique ou hydraulique pour les plus puissantes.

Exemple



Figure. 5. Poinçonneuse portative

7.3.2. Poinçonneuse d'atelier :

Ce sont de véritables machines automatiques à commandes numériques avec des systèmes de découpage les plus divers :

- par cisaillage, avec la même technique que les poinçonneuses manuelles de chantier, celles des ateliers permettent de travailler sur différents profilés pour des usinages de tronçonnage, grugeage, Encochage, grignotage, poinçonnage.
- par découpage jet d'eau, est un procédé de fabrication qui utilise un jet d'eau entraînant un abrasif pour découper la matière (exemples : mousse, cuir, matériaux métalliques, matériaux composites …etc.).
- par découpage laser, usinage extrêmement rapide et précis. Procédés de fabrication (mécanique) qui utilise un laser pour découper la matière (métal, bois, etc.) grâce àla grande quantité d'énergie concentrée sur une très faible surface.

Exemple :



Figure. 6. Poinçonneuse-de-découpe

7.4. Poinçonneuse industrielles :

Voilà quelque exemple Poinçonneuse industrielles :

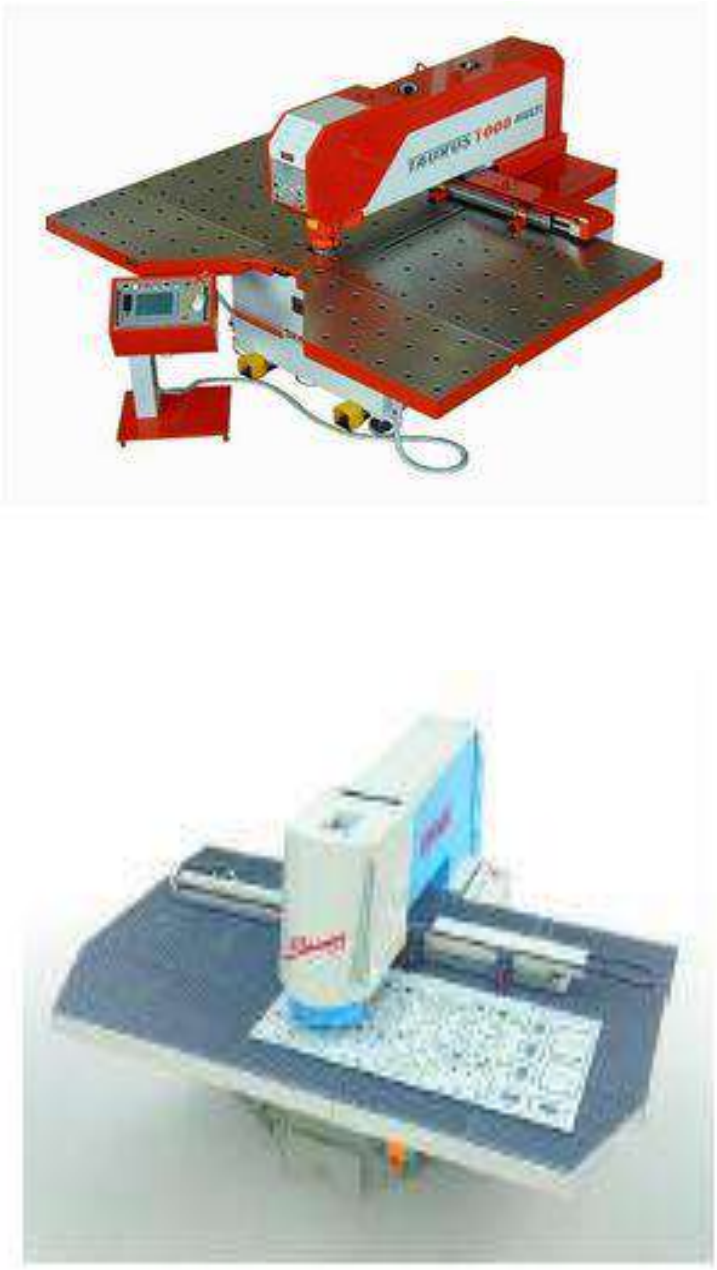


Figure 7: Poinçonneuse industrielles

7.5. Produits réels:

Cette image représente un exemple des produits réels de poinçonne

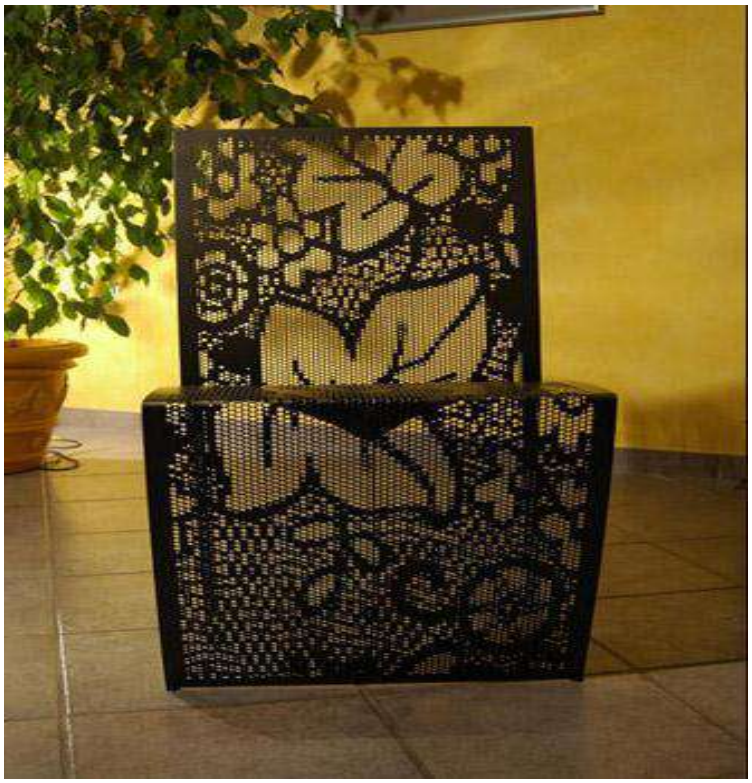




Figure 8: produit réel.

8. Conclusion :

Dans ce chapitre on a présenté les machines CNC, les commandes les plus utilisées, les Classifications des machines CNC et Composants d'une CNC**.** L'utilisation de la machine CNC présente un grand intérêt pour la fabrication en petite et moyenne série ainsi que pour les formes complexes des pièces à usiner.

Les machine CNC sont commandé par des codes spécifique qui seront traiter dans le chapitre trois.

Chapitre II Généralités sur traitement d'image

1. Introduction :

La vision par ordinateur est l'une des outils qui vise à libérer l'être humain des tâches répétitives et fastidieuses, souvent sujettes à de nombreuses erreurs.

Elle tend à donner aux machines la faculté de voir pour comprendre et être autonomes quelque soit leur environnement, cette définition reste toujours une ambition des chercheurs. On peut définir la vision par ordinateur : la construction à partir d'une image, d'une description symbolique de la scène représentée. La description symbolique est composée à partir des connaissances du système.

Objectifs du traitement d'images est d'arriver à reconstituer l'image originale et d'extraire de l'image les informations pertinentes.

2. Organisation d'un système de vision :

Un système de vision par ordinateur peut être défini par ses entrées, sa sortie et l'ensemble des opérations nécessaires à la description de la scène. Il a en entrées une ou plusieurs images représentant la scène, enregistrées par des capteurs différents (Caméra, CCD, Scanner, Laser, infrarouge…) la sortie du système est une interprétation sémantique ou une description concise de la scène représentée dans l'image.

Le type et le nombre d'image ainsi que le contenu de la description dépendent de l'objectif et du contexte du système.

L'objectif du système est défini par l'ensemble des tâches qu'il est capable d'accomplir. Le contexte est défini par la structure de l'univers du système (type de scène, type et nombre d'objets, leur taille, leur position, leur orientation…) et par les conditions de prise de vue.

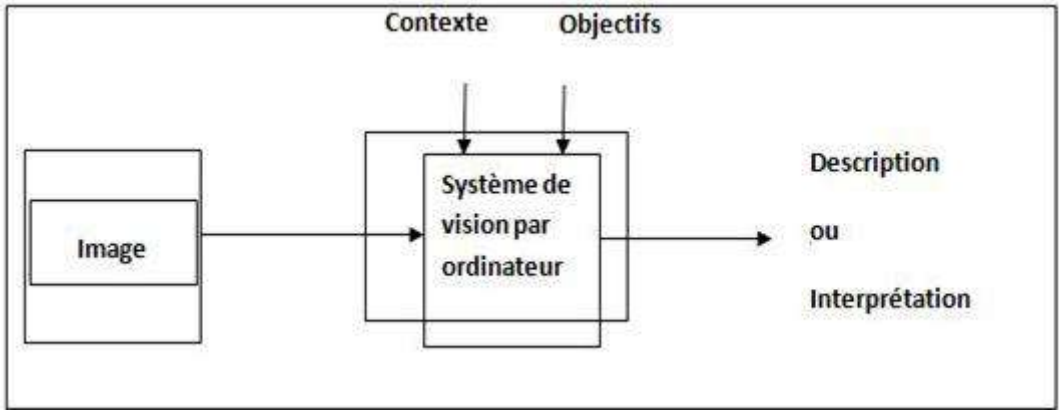


Figure 9 : Vue générale d'un système de vision par ordinateur.

3. La fonction image [3]

L'image est une représentation d'une scène, formée par contact entre les rayons de lumière provenant des objets de la scène et un capteur. Elle peut être représentée mathématiquement par une fonction à plusieurs variables spatiales ou spatiales temporelles I(x) dite fonction image.

La valeur de I(x) exprime les informations de la scène qu'on veut prendre en considération.

Les caractéristiques les plus utilisées sont la luminance et la couleur.

Dans le cas de la luminance, I(x) est une fonction de $R^2 \longrightarrow R$.

Dans le cas de la couleur, I(x) est une fonction de $R^2 \longrightarrow R^3$, plus précisément, I(x) est un vecteur de fonctions que l'on note (frouge, fbleu, fvert) (x).

La fonction image la plus utilisée est discrète et bornée, c.à.d. que les arguments et les valeurs de la fonction sont des entiers compris entre deux valeurs connues à l'avance.

L'image de luminance à deux arguments, dite à deux dimensions, elle prend ses valeurs dans l'ensemble {0,...,255} où le 0 et 255 correspondent respectivement au blanc et au noir et les valeurs intermédiaires correspondent aux différentes transitions entre les deux.

Cette image est appelée souvent image à niveaux de gris.

Chaque point (x, y) du plan image est appelé pixel de diminutif Picture éléments.

Le plan image est divisé en trames de forme rectangulaire ou hexagonale permettant ainsi de définir la notion de voisinage et de distance entre pixels.

4. Acquisition :

Permet le passage de l'information du monde réel au monde numérique de l'ordinateur. Le passage qui est donc la transformation d'un ensemble de données analogiques, par un dispositif physique, en un ensemble de données numériques. Ce passage est nommé numérisation ou digitalisation.

On appelle résolution du capteur le nombre de points de l'image digitalisée par unité de surface.

L'acquisition de l'image constitue l'interface entre le système et le monde extérieur, elle ne présente aucun pouvoir décisionnel mais par contre conditionne inévitablement les traitements ultérieurs, car elle dépend du capteur physique utilisé.

Les systèmes d'acquisition actuels les plus courants, sont essentiellement des scanners ou des caméras.

4.1. Scanner

Est un périphérique de l'ordinateur permettant la numérisation des images en vue de les traiter.

4.2. La caméra :

La caméra est utilisée pour la prise d'image dans plusieurs domaines. Celle –ci constitue l'œil de la vision par ordinateur.

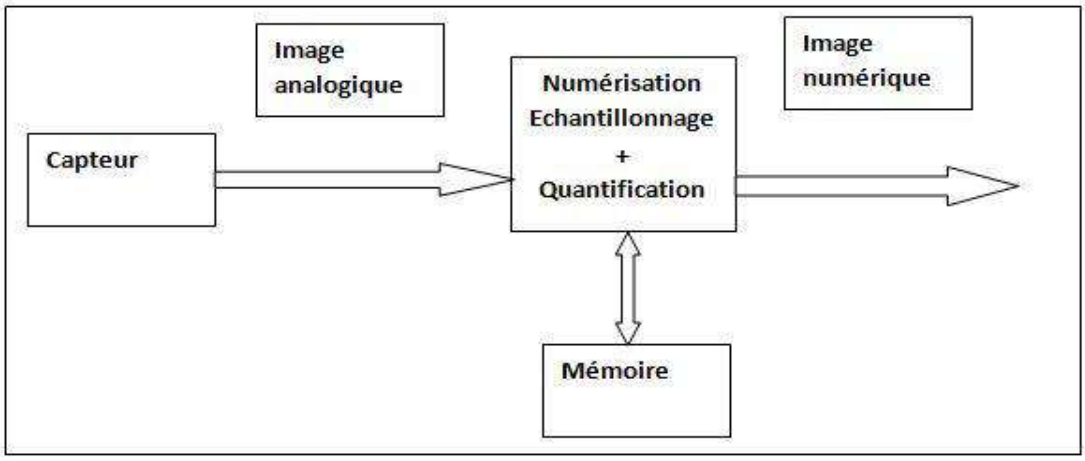


Figure 10: Synoptique d'un système d'acquisition et de numérisation.

5. Formation des images :

- Le capteur est un semi conducteur qui convertit la lumière en tension électrique en fonction du degré de luminosité.

- Le capteur est constitue de matrice de cellules sensibles appelée photodiodes qui effectuent cette transformation tension-luminosité.

- Pour acquérir des images en couleur, les photodiodes sont associées à des filtres rouges, verts et bleus (RVB), chacune de ces couleurs étant échantillonnées sur 256 niveaux de luminosité (256^3).

6. Numérisation de l'image [4]

La représentation informatique d'une image est nécessairement discrète.

Le signal 2D analogique est numérisé par :

- Une discrétisation de l'espace : échantillonnage.

- Une discrétisation de la couleur : quantification.

Une image numérique est un ensemble de pixels, un pixel correspond à l'unité indivisible permettant de stocker l'information relative à une luminosité en une certaine position.

6.1. Échantillonnage :

Définit le nombre de pixel pour l'image (la résolution), une résolution trop faible peut causer des problèmes d'aliasing.

6.2. Quantification :

Définit le nombre de couleurs utilisées pour dessiner l'image, une quantification trop faible peut causer des problèmes de faux contours.

7. Type des images numériques *:*

Il existe 2 sortes d'images numériques : les images vectorielles et les images matricielles :

7.1. Image vectorielle :

Dans une image vectorielle les données sont représentées par des formes géométriques simples qui sont décrites d'un point de vue mathématique.

Par exemple, un cercle est décrit par une information du type (cercle, position du centre, rayon). Ces images sont essentiellement utilisées pour réaliser des schémas ou des plans.

7.2. Image matricielle :

Une image matricielle est formée d'un tableau de points ou pixels.

Plus la densité des points est élevée, plus le nombre d'informations est grand et plus la résolution de l'image est élevée.

Corrélativement la place occupée en mémoire et la durée de traitement seront d'autant plus grandes.

Les images vues sur un écran de télévision ou une photographie sont des images matricielles.

On obtient également des images matricielles à l'aide d'un appareil photo numérique, d'une caméra vidéo numérique ou d'un scanner.

8. Les formats d'image :

Les images matricielles de bonne qualité enregistrées pixel par pixel (format BMP) peuvent être très encombrantes en mémoire. Cela pose un problème de volume occupé en mémoire, mais aussi de difficulté lors des traitements : plus une image est lourde, plus elle nécessite de ressources matérielles ; et surtout pour les transferts de données, en particulier sur l'internet.

Pour réduire la place occupée en mémoire, on utilise divers algorithmes de compression et donc différents formats de stockage.

Lors du chargement de l'image le logiciel reconnaissant le format du fichier le décompresse à l'ouverture. Lors de son utilisation le fichier est donc décompressé.

- **BMP (bitmap) :** une matrice de bits, codé en couleur jusqu'à 24 bits par pixel lu uniquement sur des logiciel Windows (image non compressée)

- **GIF (G**raphics **I**nterchange **F**ormat**) :** Adapté au transfert par le réseau Compuserve format compressé avec codage couleur sur 8 bits/pixel bien adapté aux images graphiques (les logos) sans perte (divise environ par 5 la taille du fichier)

- **JPEG (J**oint **P**hoto **E**xpert **G**roup**) :** compression d'images avec pertes (divise environ par 20 la taille du fichier)

- **TIFF (T**agged **I**mage **F**ile **F**ormat**) :** format générique de représentation d'images ; de l à24 bits. Images binaires (compression parfaite)

- **PNG (P**ortable **N**etwork **G**raphics**) :** le format PNG utilise une compression sans perte de données, gère 256 couleurs et la transparence.

- **EPS :** format PostScript avec codage couleur sur 8, 16, 24 ou 32 bits.

- **PSD :** format correspondant au logiciel Adobe Photoshop format très répandu, peut coder la couleur sur 8, 16, 24 ou 32 bits.

9. Convertir une image en niveau de gris [5]

Pour les images couleurs, un pixel dispose généralement des trois composantes RGB (Rouge, Vert, Bleu). Un pixel gris a ses trois valeurs RGB identiques. Une méthode simple pour convertir une image couleur en niveau de gris pourrait être de calculer la moyenne des trois composantes RGB et d'utiliser cette valeur moyenne pour chacune des composantes.

Gris = {(Rouge + Vert + Bleu)} /3.

10. Conclusion :

Ce chapitre, nous l'avons voulu à ce qu'il soit une brève introduction aux concepts liés au domaine du traitement d'images, les différentes définitions qui y sont développées sont celles des connaissances élémentaires de cette discipline, mais combien même elles sont essentielles pour notre projet qui fait la conversion l'image en G_code ou format DXF.

Chapitre III G_code, DXF, Optimisation.

1. Introduction :

Le langage de programmation G_code, développé par l'EIA au début des années 60, et finalement normalisé par l'iso en février 1980 sous la référence RS274D/ (iso 6983).pendant longtemps, les programmeurs de machines-outils écrivaient directement dans ce langage.

Actuellement, le G_code est généralement produit par un logiciel à partir d'un dessin, et seules de rares intervention manuelles sont parfois nécessaires pour ajuster le code (changement d'outil, mise à zéro).

2. Langage utilisé en programmation :

Adresse : lettre débutant un mot d'un langage machine, qui précise la fonction générale à commander : G, X, Y, Z, F, S, T, M.

Mot : ensemble de caractères comportant une adresse suivi de chiffres constituant une information.

Exemple : X 10.

Bloc : groupe de mots correspondant aux instructions relatives à une séquence d'usinage.

Exemple : N30, G01, X29, Y50, F800.

Fonction :

Tous les mots d'un langage machine autres que ceux définissant les cotes, et nécessaires pour assurer le fonctionnement d'une machine-outil.

G – fonctions préparatoires.

F – fonctions vitesse d'avance.

S – fonctions vitesse de broche.

T – fonctions outil.

M – fonctions auxiliaire.

Fonction préparatoires :

Fonction définies par l'adresse G et préparant la logique à un type De calcul ou à une action déterminée.

Exemple : G00, G01, G02, G03, G04,…etc.

Composition maximum d'un bloc : (exemple : N22 G02 X10 Y60 Z50 I10 J10 K10 F35)

N - Numéro de bloc.

G – fonction préparatoire.

X – Mouvement suivant l'axe X.

Y – Mouvement suivant l'axe Y.

Z – Mouvement suivant l'axe Z.

I – coordonnée de l'axe du rayon en X.

J – coordonnée de l'axe du rayon en Y.

K – coordonnée de l'axe du rayon en Z.

F – valeur de l'avance en millimètres par milliseconde.

3. Définition de G code :

Le code-G est un langage de commande des machines outils. Il donne des ordres de déplacements tels que : aller au point X, Y, Z, tracer un cercle de rayon R, etc….

Les commandes sont écrites sous la forme Gn.

Par exemple :

G00 X50 Y60 – déplace rapidement hors matière de 50 mm sur l'axe X et 60 mm sur l'axe Y

G01 X95 – usine en X dans la matière sur 95mm.

4. Interpolation [6]

4.1. Interpolation linéaire:



Figure 11 : interpolation linéaire en avance rapide.

G00 X_ Y_ Z_

Déplacement linéaire depuis la position courante jusqu'au point de coordonnées X,Y, Z. seules les axes à déplacer est à indiquer.

Exemple :

G00 X12 Y3 ; déplacement linéaire à (X=12 et Y=3).

4.2. Interpolation linéaire en avance travail :

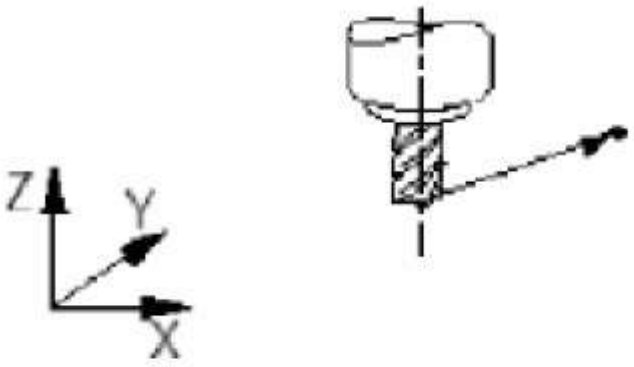


Figure 12: interpolation linéaire en avance travail.

G01 X_Y_Z_F_

Interpolation linéaire en avance travail (donnée par F) depuis la position courante jusqu'au Point de coordonnées X, Y, Z. seules les axes à déplacer sont à indiquer, si F n'est pas donné, La dernière avance travail utilisée sera reprise.

Exemple :

G01 X12 Y3 F300 ; déplacement à (X=12, Y=3) à 300 mm/min.

4.3. Interpolation circulaire en sens horaire :

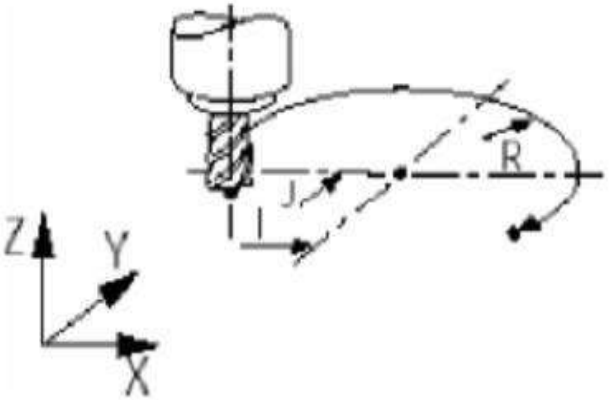


Figure 13:interpolation circulaire en sens horaire

G02 X _Y_ I _J _F

Interpolation circulaire en X, Y dans le sens horaire en avance travail (donnée par F) depuis La position courante jusqu'au point de coordonnées X, Y en décrivant un arc centré en I, J. si F n'est pas donné, la dernière avance travail utilisée sera reprise.

Exemple :

G02 X10 Y10 I05 J05 F200.0 ; Arc à (10,10) avec le centre à l'origine.

4.4. Interpolation circulaire en sens inverse d'horaire :

G03 X _Y_ I _J _F

Interpolation circulaire en X, Y dans le sens inverse d'horaire en avance travail (donnée par F) depuis La position courante jusqu'au point de coordonnées X, Y en décrivant un arc centré en I, J. si F n'est pas donné, la dernière avance travail utilisée sera reprise.

Exemple :

G03 X10 Y10 I05 J05 F200.0 ; Arc à (10,10) avec le centre à l'origine.

Remarque : il existe d'autres fonctions G code.

6. Définition du format DXF [7]

Le format DXF est un format d'échange de données graphiques.

Un échange DXF se compose d'un fichier unique de données propre à la transmission (extension suffixée .DXF). Les fichiers DXF sont des fichiers ASCII standard, étant précise que le DXF binaire n'est pas accepté par PCI.

Et pour l'intérêt du format DXF les machines CNC ne sont pas en tout travaillé avec le G_code, il ya plusieurs modèle du machine CNC qui sont lire seulement le format DXF et travaillé avec cette format.

7. Constitution d'un fichier DXF :

Le fichier au format DXF comprend quatre sections :

- la section HEADER décrit les paramètres généraux du dessin.
- la section TABLE définit les éléments nommes du dessin :
  - table des noms d'application XDATA.
  - table des types de ligne.
  - table des plans.
  - table des styles de texte.
  - table des vues.
  - table des systèmes de coordonnées utilisateur.
  - table des fenêtrages.
  - table du gestionnaire de dessin.
- la section BLOCKS définit tous les blocs (ou symboles) utilises dans le dessin.
- la section ENTITIES décrit toutes les entités du dessin.

Le fichier est termine par l'enregistrement EOF (END OF FILE).

Le fichier DXF est compose de groupes occupant chacun deux lignes :

- la première ligne contient un entier (justifie à droite par des espaces dans un champ détroits caractères) décrivant le code du groupe.
- la seconde ligne contient un texte ou un nombre qui décrit le code de valeur, ou valeur relative au code de groupe.

Les variables, définitions de tables et entités sont définies par une série de groupes qui décrivent successivement leur type et/ou leur nom, et leurs valeurs associées (coordonnées, couleur...).

Le début et la fin des tables, des sections et du fichier sont définis par des groupes.

Les entités, les définitions de table et les séparateurs de fichiers sont introduits par un code groupe 0 et un code de valeur désignant le nom de l'article.

8. Structure d'un fichier DXF :

```
0                       (début de la section HEADER)
SECTION
2
HEADER
… définition des paramètres généraux...
9
$EXTMIN et $EXTMAX
<définition du point min ou max>
… définition du point min ou max...
0
ENDSEC                  (fin de la section HEADER)
0                       (début de la section TABLES)
SECTION
2
TABLES
0                       (début de la description d'une TABLE)
TABLE
2
LTYPE
70
<Nombre de types de ligne>
… définition des articles de la table type de ligne...
0
ENDTAB                  (fin de la description d'une TABLE)
0                       (début de la description d'une TABLE)
TABLE
2
APPID, LAYER, STYLE, VIEW, UCS ou DWGR
70
<Nombre d'articles de la table>
… définition des articles de la table...
```

```
0
ENDSEC (fin de la section TABLES)
0                          (début de la section BLOCKS)
SECTION
2
BLOCKS
… définition des blocs...
0
ENDSEC                     (fin de la section BLOCKS)
0                          (début de la section ENTITIES)
SECTION
2
ENTITIES
… définition des entités du dessin...
0
ENDSEC                     (fin de la section ENTITIES)
0
EOF
```

Exemple1 : DXF dans le modèle cercle.

```
0
SECTION
2
ENTITIES
0
_____________________
CERCLE
10
9,471
20
4,889
30
0
40
1
_____________________
CERCLE
10
15,579
20
4,889
30
0
40
1
_____________________
ENDSEC
 0
 EOF
```

Début de section

Cercle

10 → X

9,471 → valeur de X

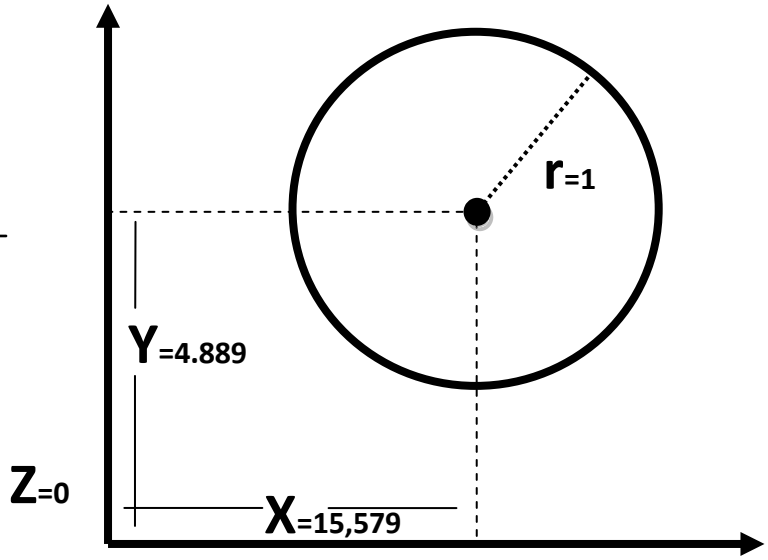
20 → Y

4,889 → valeur de Y

30 → Z

0 → valeur de Z

40 → Diamètre de rayon



Fin de section

Exemple : DXF dans le modèle line.

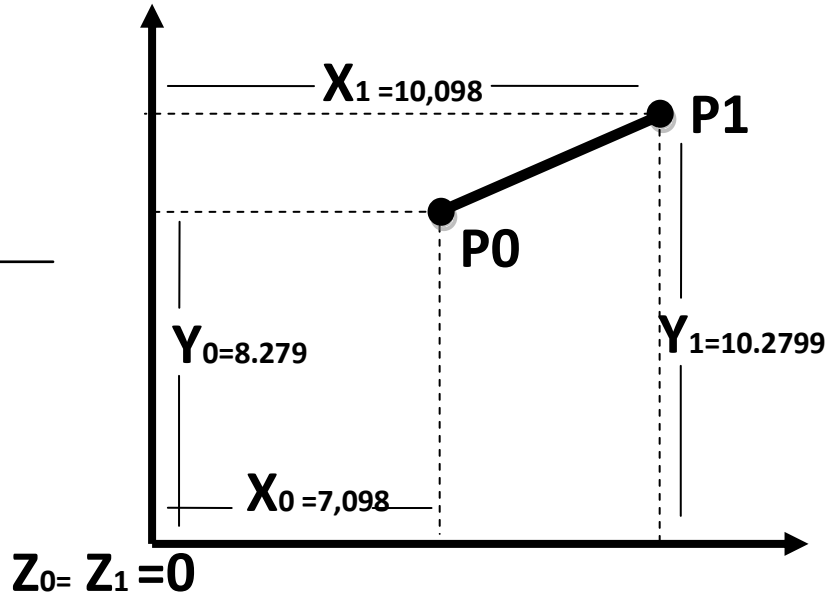
```
0
SECTION
2
ENTITIES
0_____________________
AcDbLine
10
9,098
20
9,279
30
0
11
10,098
21
9,279
31
0_____________________
AcDbLine
10
7,098
20
8,279
30
0
11
10,098
21
10,279
31_____________________
ENDSEC
 0
 EOF
```

Début de section

Cercle

10 → X0
9,098 → valeur de X0
20 → Y0
9,279 → valeur de Y0
30 → Z0

11 → X1
10,098 → valeur de X1
21 → Y1
9,279 → valeur de Y1
31 → Z1
0 → valeur de Z1



Fin de section

9. L'algorithme vorace :

9.1. Introduction :

Les algorithmes voraces sont appliques à une grande variété de problèmes. La plupart, mais non tous, de ces problèmes exigent la recherche de solutions devant satisfaire certaines contraintes. Tout ensemble de solutions satisfaisant ces contraintes est appelé solution réalisable.

Dans certains cas, le problème consiste à d´déterminer, dans l'ensemble C de tous les candidats à la solution, une solution réalisable qui maximise ou minimise une fonction objectif donnée: ce sont les problèmes d'optimisation. Pour les problèmes qui ne sont pas des problèmes d'optimisation, les algorithmes voraces construisent leur solution, dans ce cas, en considérant les données d´définissant le problème considère dans un certain ordre.

L'intérêt et la force des algorithmes voraces résident dans leur simplicité de construire une solution. De plus, cette solution se construit généralement en des temps raisonnables.

L'inconvénient de cette technique est de toujours recourir à une preuve pour montrer l'optimalité de la solution ainsi générée, s'il y a optimalité.

9.2. Définition :

Un algorithme vorace (glouton, en anglais greedy) est une procédure algorithmique qui construit d'une manière incrémentale une solution. A chaque étape, cette technique prend la direction la plus prometteuse, suivant des règles bien simples, en considérant une seule donnée à la fois.

Il est utile de signaler que ce choix, localement optimal, n'a aucune raison de conduire à une solution globalement optimale. Cependant, certains problèmes peuvent être résolus d'une manière optimale ainsi. Autrement dit, l'optimalité locale conduit à l'optimalité globale.

Dans d'autres cas, la méthode gloutonne est seulement une heuristique qui ne conduit qu'à une solution sous-optimale, mais qui peut être utilisée quand on ne connait pas d'algorithme exact efficace.

L'algorithme générique d'une procédure vorace (gloutonne) peut être résume comme suit :

```
Algorithme vorace {

S = ∅; C : ensemble des candidats a la solution;

Tant que S n'est pas une solution et C =/ ∅

{x = choisir un élément de C le plus prometteur;

C = C − x;

Si réalisable (solution)

Solution = solution ∪{x}}

Si S est une solution alors retourner S

Sinon retourner pas de solution;

}
```

Le choix de la donnée la plus prometteuse, lors de la construction de la solution, se fait suivant une règle. Cette règle d´définit en réalité la stratégie de l'algorithme vorace ainsi conçu.

10. Conclusion :

L'utilisation de langage G_code est pour effectuer des mouvements complexes d'un ou plusieurs axes simultanément d'une machine (CNC).

L'algorithme qui est utilisé détermine quels sont les points d'un plan discret qui doit tracés afin de former une approximation de segment de droite entre deux points donnés.

Et pour l'optimisation du code (G_code), l'algorithme de vorace trie tout les codes en considérant les distances entre les points dans l'image.

Le fichier en DXF permit de visualiser le travail par un autre logiciel et la possibilité de faire des modifications sur le fichier.

Chapitre IV L'implémentation.

1. Introduction :

Dans ce chapitre nous allons présenter les différents blocs constituant l'interface, avec un organigramme générale. Pour la réalisation d un logiciel de conversion en G_code et format DXF des images contient : des lettres, des logos au des dessins… on à utiliser le langage Delphi 10.

2. Présentation du logiciel :

Ce logiciel a été réalisé dans l'environnement WINDOWS 7, avec l'utilisation de **Delphi 2010** (Licence gratuit) car il facilite la construction des interfaces utilisateurs conviviales (menu, boite de dialogues,…).

3. Définition du langage utilisé :

Delphi est un environnement de développement de type RAD (Rapid Application Développent) basé sur le langage Pascal. Il permet de réaliser rapidement et simplement des applications Windows.

Cette rapidité et cette simplicité de développement sont dues à une conception visuelle de l'application. Delphi propose un ensemble très complet de composants visuelsprêts à l'emploi incluant la quasi-totalité des composants Windows (boutons, boîtes de dialogue, menus, barres d'outils…) ainsi que des experts permettant de créer facilement divers types d'applications et de librairies.

Pour maîtriser le développement d'une application sous Delphi, il est indispensable d'aborder les trois sujets suivants :

• le langage Pascal et la programmation orientée objet ;

• l'Environnement de Développement Intégré(EDI) de Delphi ;

• les objets de Delphi et la hiérarchie de classe de sa bibliothèque.

Delphi est doté d'outils de programmation tels que les modèles d'applications et de fiches qui vous permettent de créer et de tester votre prototype d'application. En utilisant les composants de Delphi et la génération de code, vous pourrez transformer vos prototypes d'applications en applications robustes qui répondront à tous vos besoins.

4. Les caractéristiques de Delphi:

-programmation objet.

-outils visuels bidirectionnels.

-Compilateur produisant du code natif.

-Traitement complet des exceptions.

-Possibilité de créer des exécutables et des DLL.

-Bibliothèque de composants extensible.

-Débogueur graphique intégré.

-Support de toutes les API de Windows: OLE2, DDE, VBX, OCX, …

5. L'environnement de travail de Delphi:

Delphi différent des autres langages classiques tel que Pascal ou Fortran, dans le Delphi on doit écrire directement des instructions l'une à la suite de l'autre jusqu'à la fin, Delphi ressemble plus à un atelier ou l'on dispose d'une boite à outils et d'un ensemble d'objets qui servent à fabriquer une application. On là bien dit; sous Delphi, on n'écrit pas une application mais on la fabrique.

6. Description :

Ce logiciel qui permet la conversion des images (BMP, JPG….) en G_code et format DXF à fin de tracer ces images par une machine CNC (commande numérique) une machine poinçonneuse CNC au un découpeur laser.

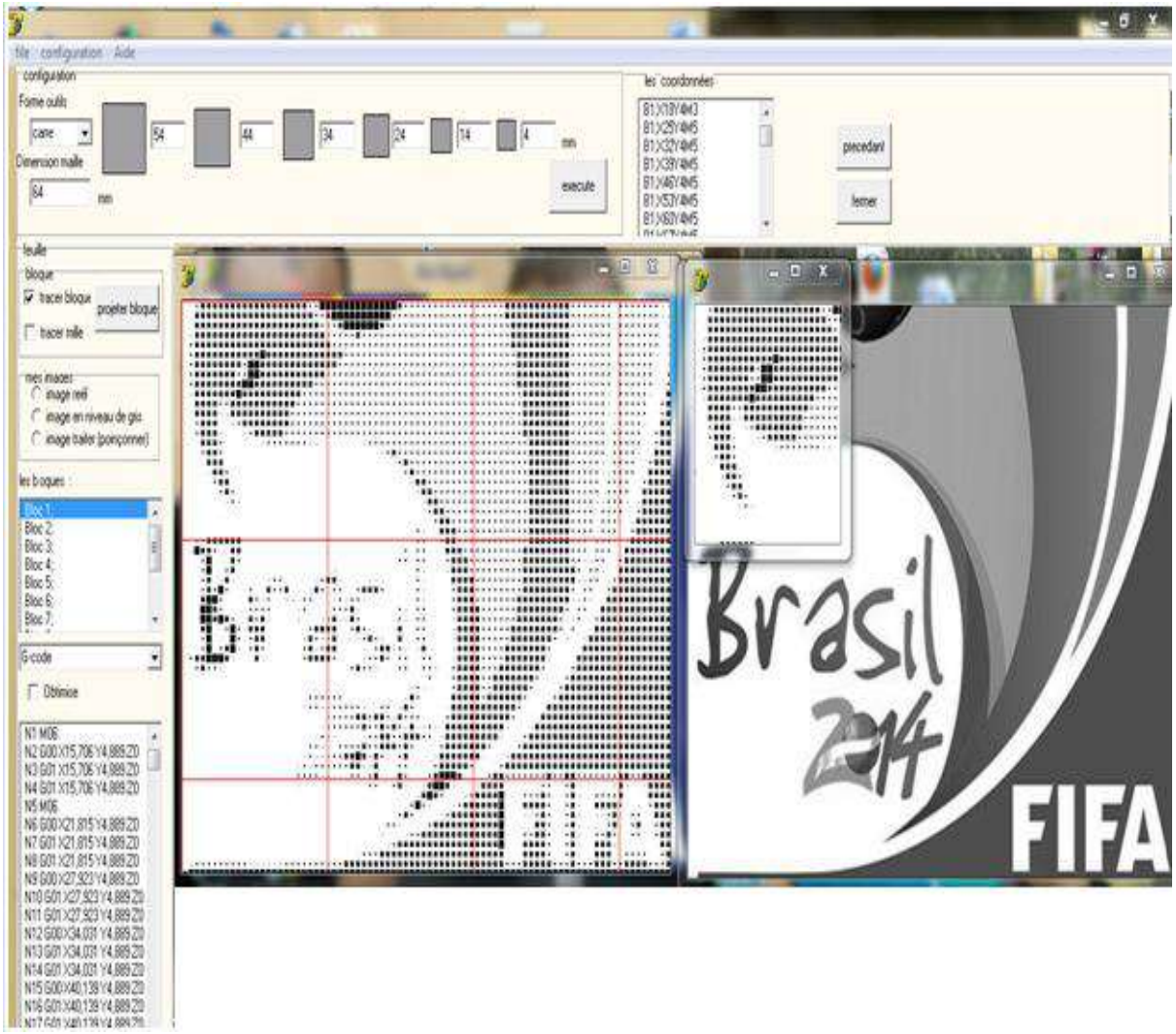
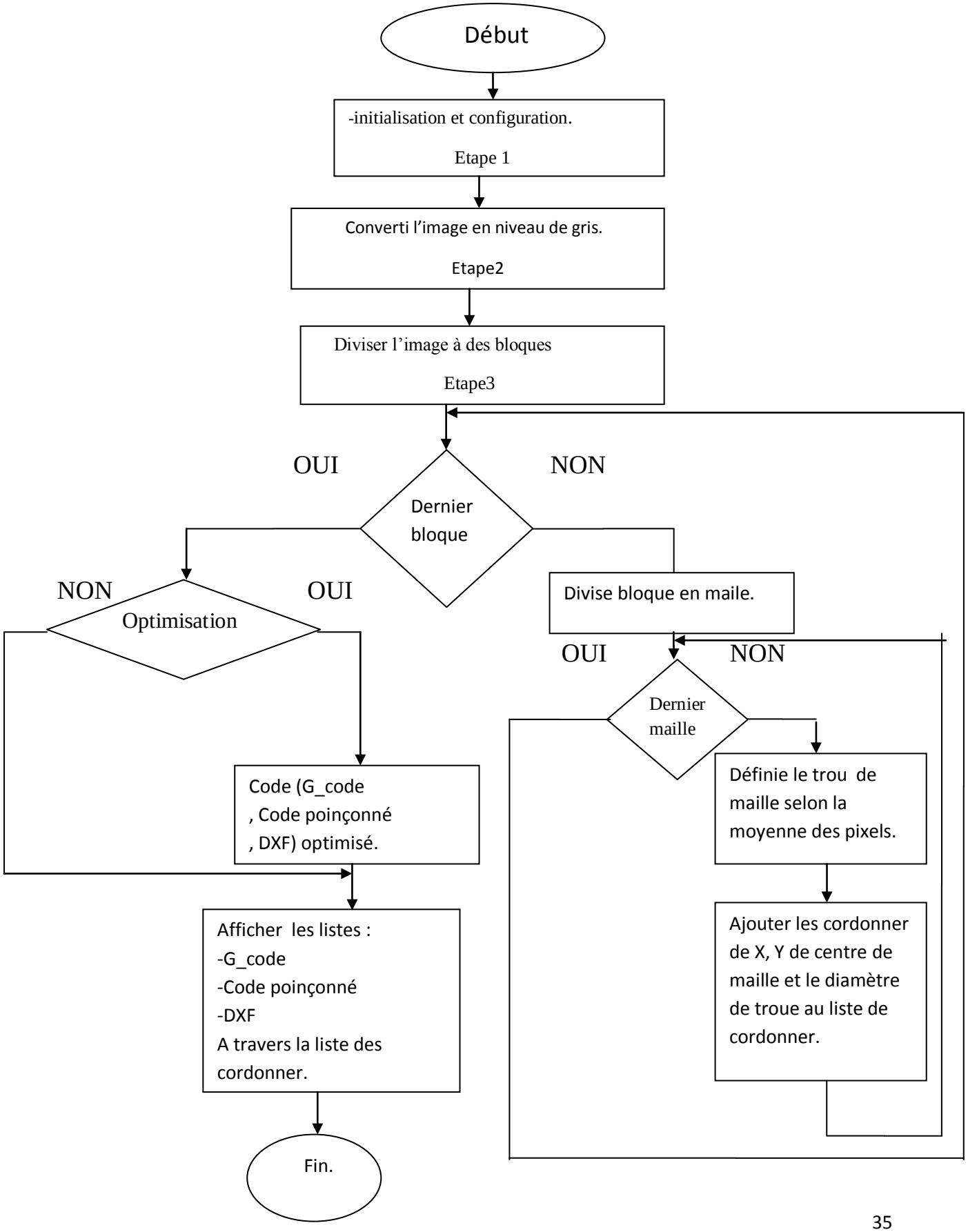


Figure 14:La fenêtre principale du logiciel.

7. L'organigramme général :



8. présentation de l'application :

- **Interface graphique :**

Cette figure représente l'interface graphique de notre projet

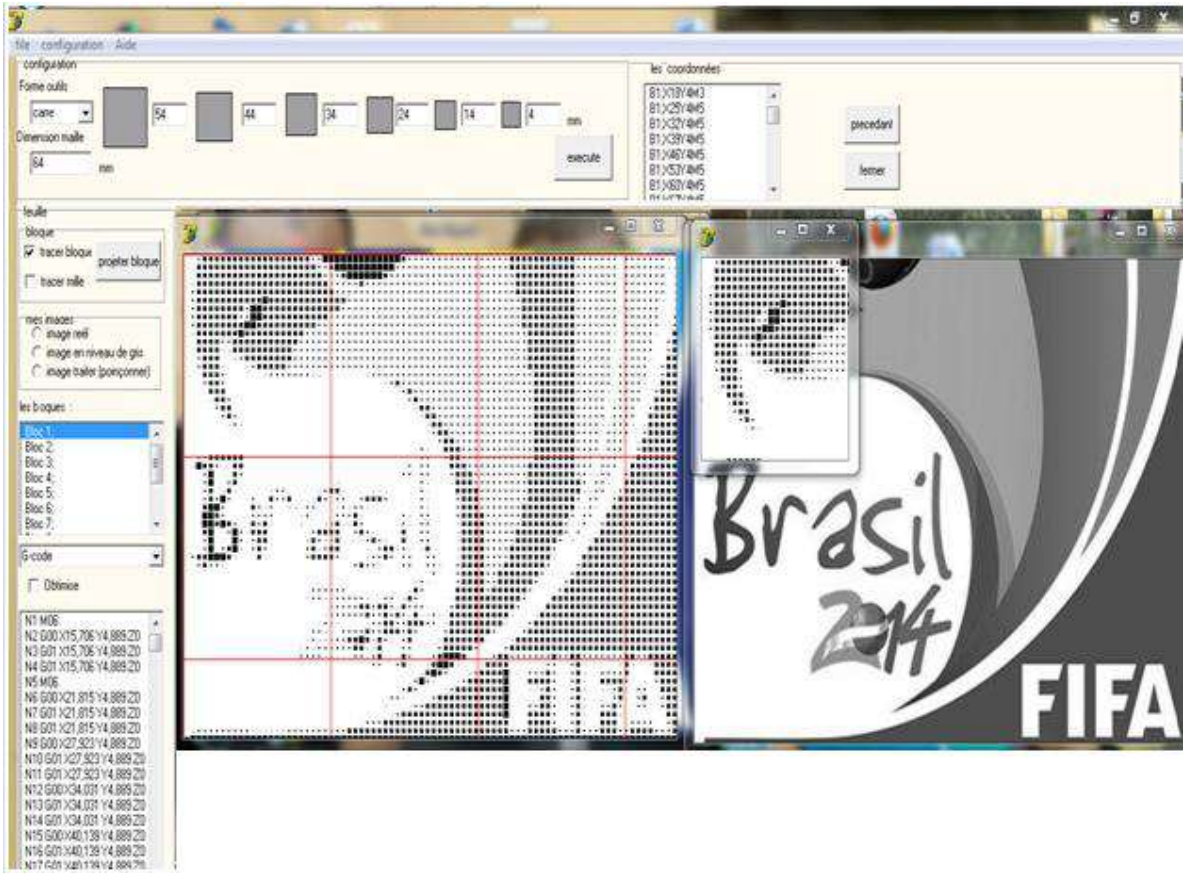


Figure15 : l'interface graphique.

- **Barre de menu** : qui contient des commandes file (ouvrir, enregistrer …Ets), configuration et Aide.

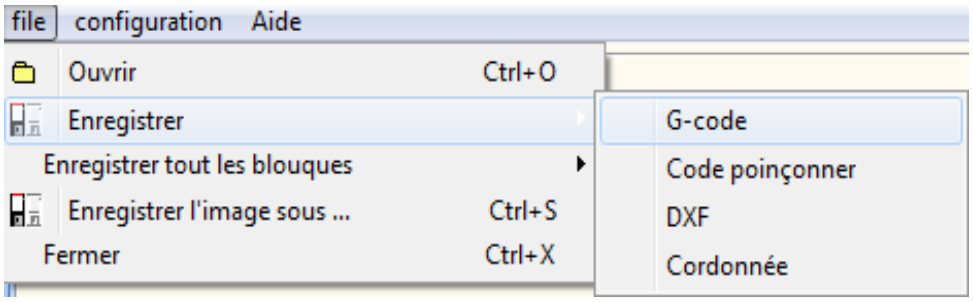


Figure16 : la barre de menu.

- **Configuration:** cette image représente la configuration de la machine.

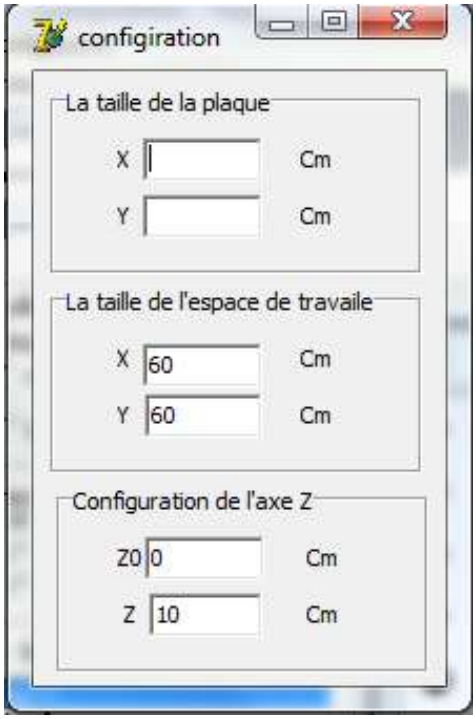


Figure17 : la fenêtre de configuration.

- **Définition de l'espace de travaille de la machine :** dans cette partie on définie l'espace maximal de la machine CNC ou les dimensions max des pièces à poinçonnées.

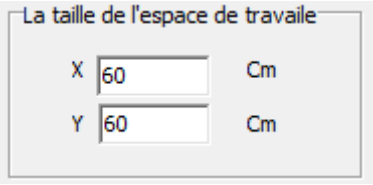


Figure18 :l'espace de travail de la machine

- **Configuration de l'axe Z:** pour définie les valeurs de axe Z (Z0 et Z). Utilisable juste dans le cas de poinçonneuse.

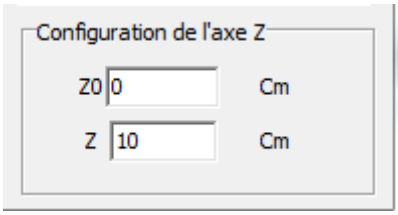


Figure19 : la configuration de l'axe Z.

- **Détermination de taille de plaque:** dans cette partie de l'application l'utilisateur détermine la taille globale de plaque en cm elle peut être composée de plusieurs pièces.

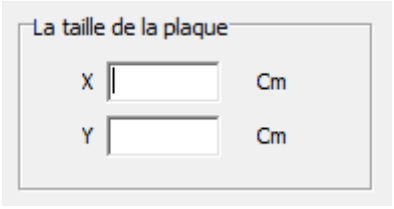


Figure20 : la configuration de taille de plaque

- **Chargement de l'image** : peut se faire par deux méthode, à traverse le menu ou bien on cliquant sur le bouton 'ouvrir'.

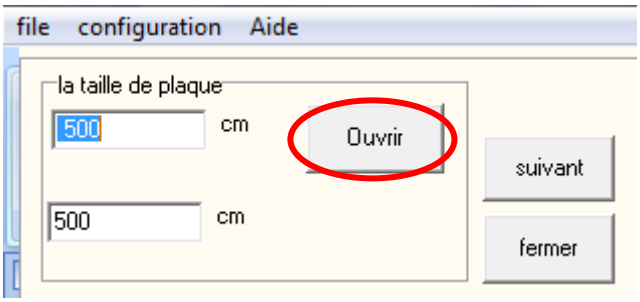
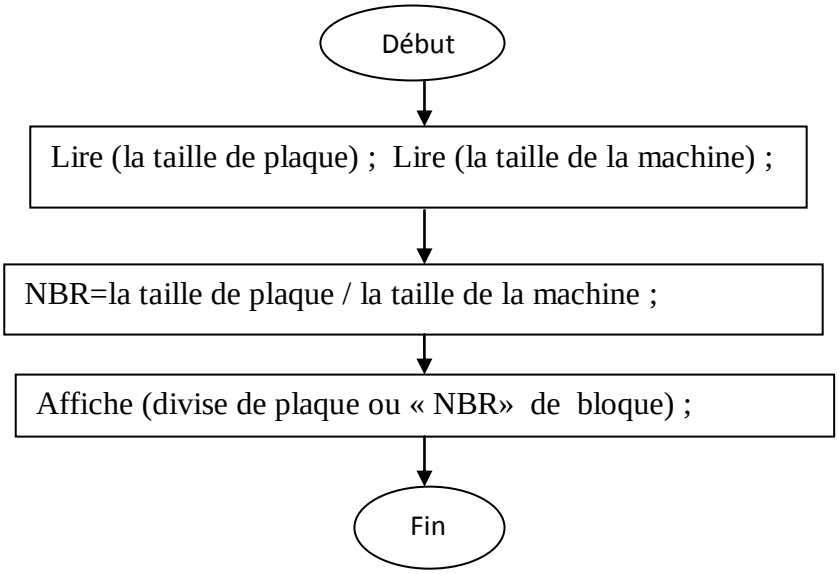


Figure21 : fenêtre de chargement de l'image

9. L'organigramme d'ouverture une image :



- **Botton suivant** : On clique sur le Botton suivant pour aller à deuxième étape pour obtenir une image en niveau de gris.



Figure 23: Botton suivant.

Note : la définition de l'espace de travail applique un ordre de découpage de plaque sur des blocs correspond la taille de l'espace de travail.

Exemple : si la plaque est de 42*420 cm, et l'espace de travail de la machine est de 46*46 cm, alors elle se découpe sur 09 bloques tel chaque bloque est de 46*46 cm.

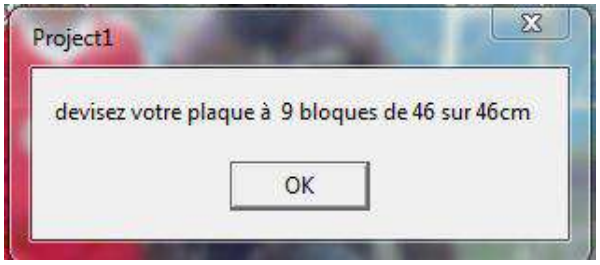


Figure 22: fenêtre de nombre et dimension des bloques.

- **Trackbar :** pour améliore le niveau de gris de l'image (claire ou foncier), pour faire ca si :
  - vers la droit : RVB (pixel)= RVB (pixel)+1
  - vers la gauche : RVB (pixel)=RVB (pixel)-1

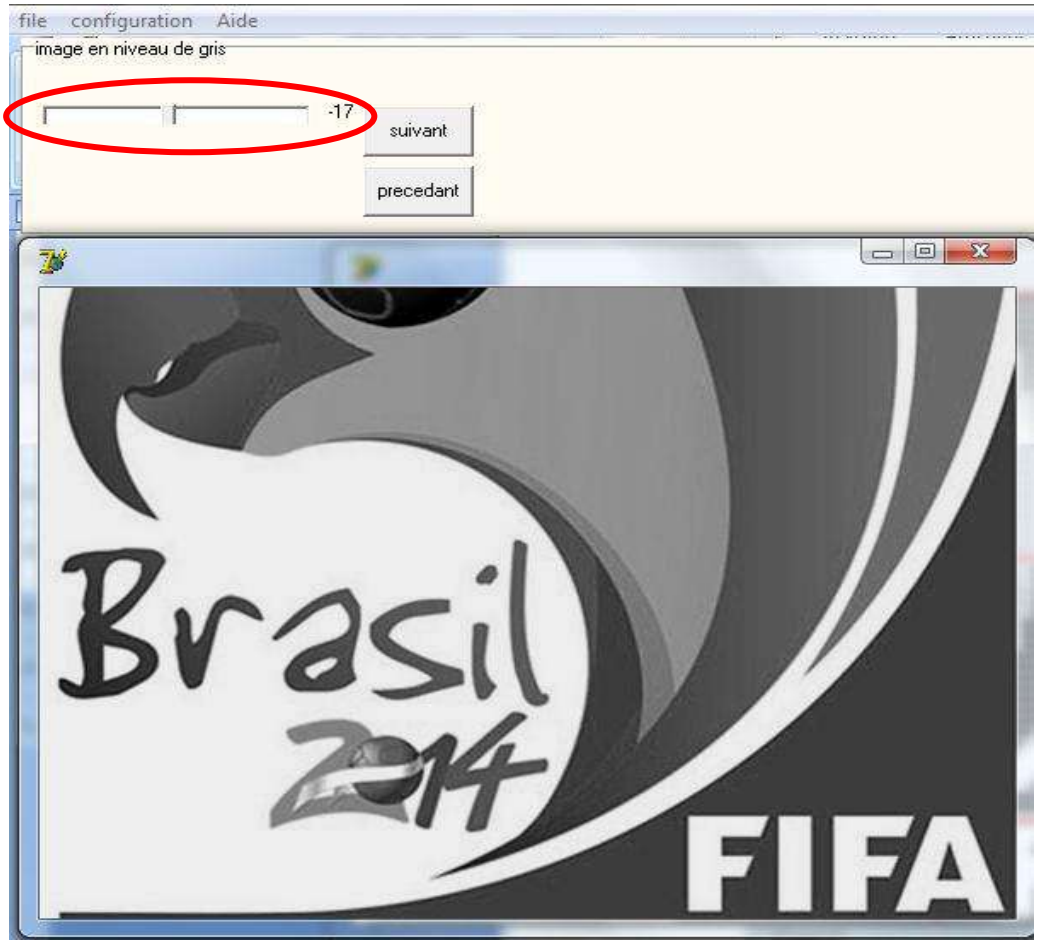
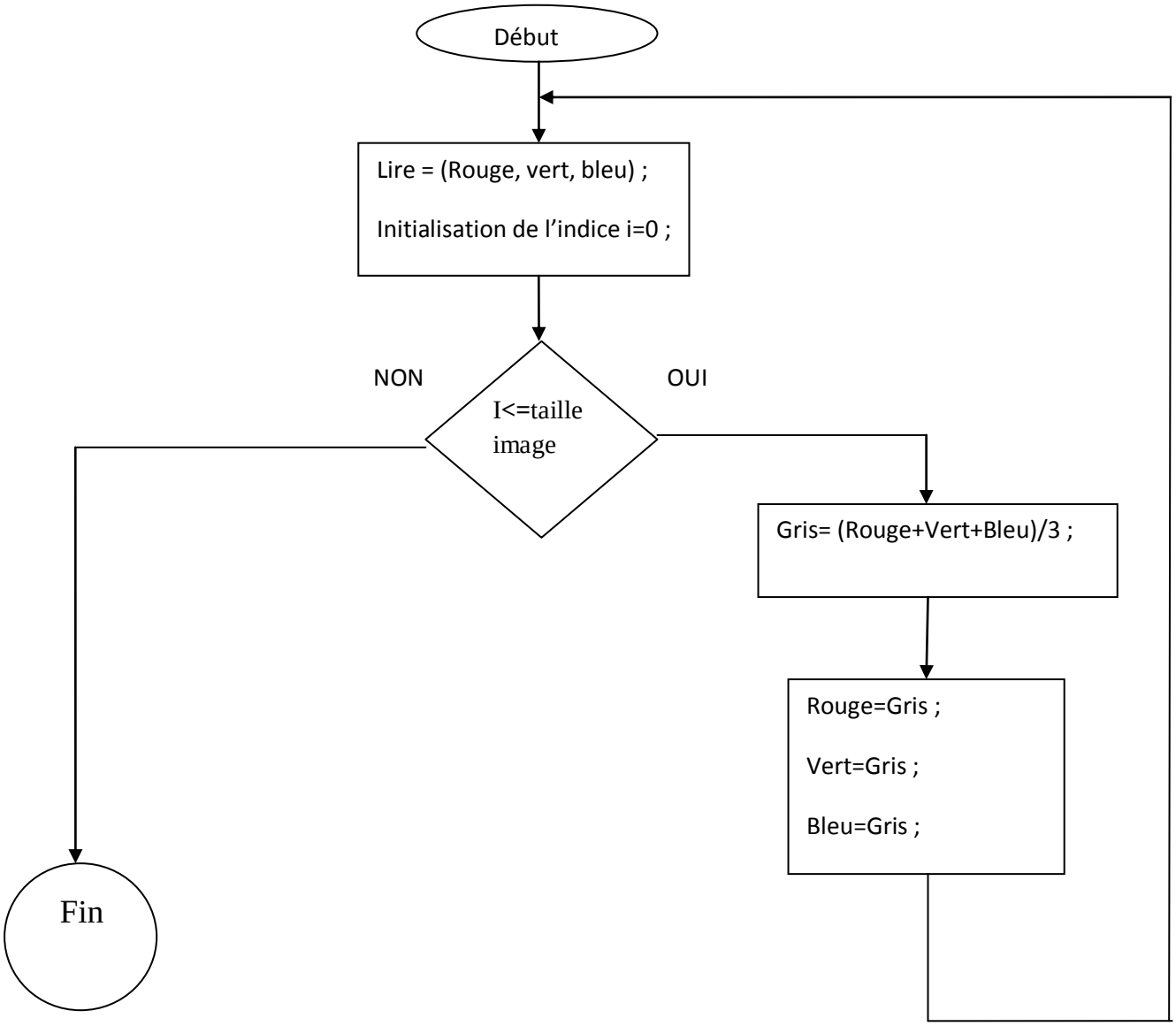


Figure 24:Trackbar de niveau de gris.

10. L'organigramme de transformation l'image en niveau gris :



- **Configuration d'outil :** Apres de traitement de l'image et la transformer en niveau de gris en configurer :

- **La taille et le nombre des trous à poinçonner :**



Figure 25: configuration de taille et le nombre d'outil.

- **La taille de maille :**

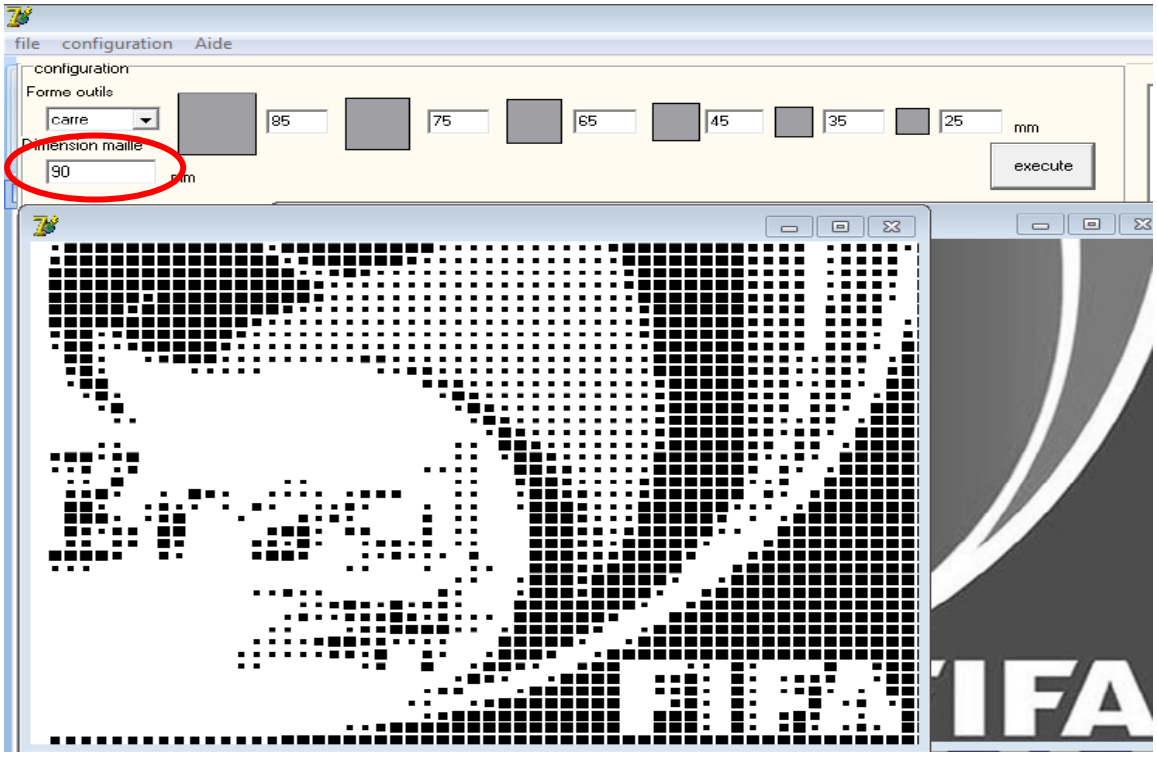
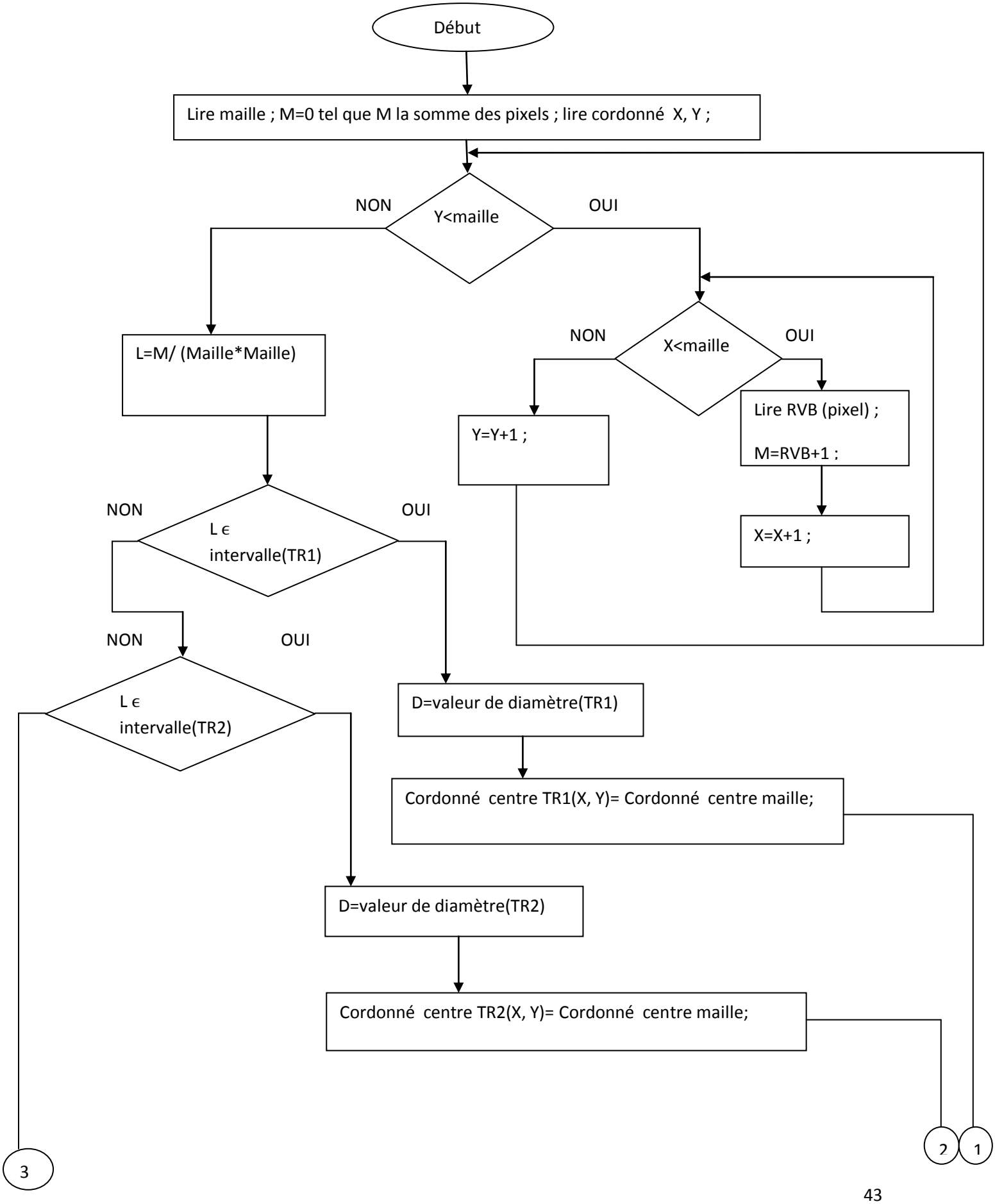
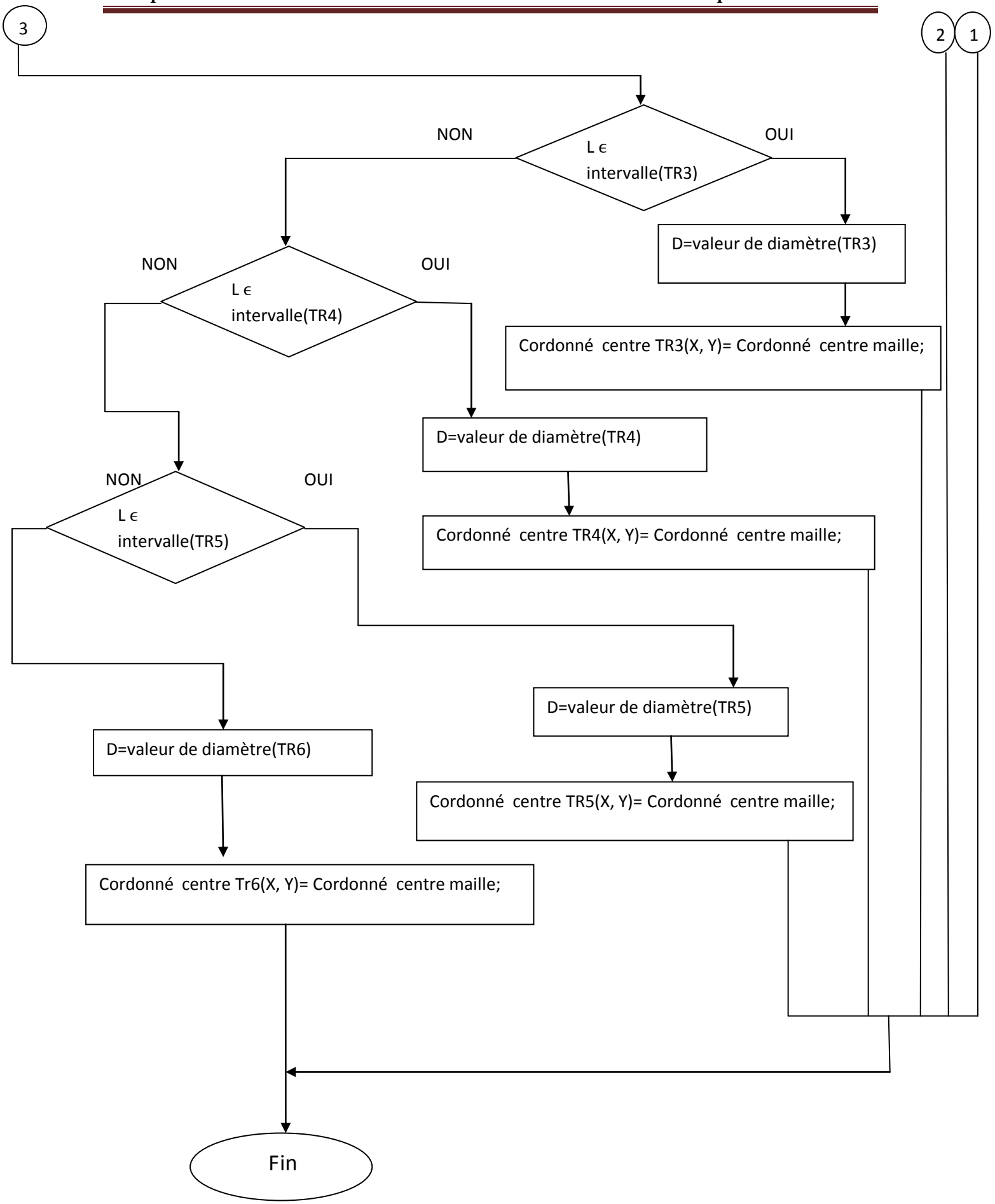


Figure 26: configuration de taille de maille.

11. L'organigramme de configuration les outils :




3
2
1
NON
L ϵ intervalle(TR3)
OUI
D=valeur de diamètre(TR3)
NON
L ϵ intervalle(TR4)
OUI
Cordonné centre TR3(X, Y)= Cordonné centre maille;
D=valeur de diamètre(TR4)
NON
L ϵ intervalle(TR5)
OUI
Cordonné centre TR4(X, Y)= Cordonné centre maille;
D=valeur de diamètre(TR5)
D=valeur de diamètre(TR6)
Cordonné centre TR5(X, Y)= Cordonné centre maille;
Cordonné centre Tr6(X, Y)= Cordonné centre maille;
Fin

- **La forme d'outil (carre, rond) :**

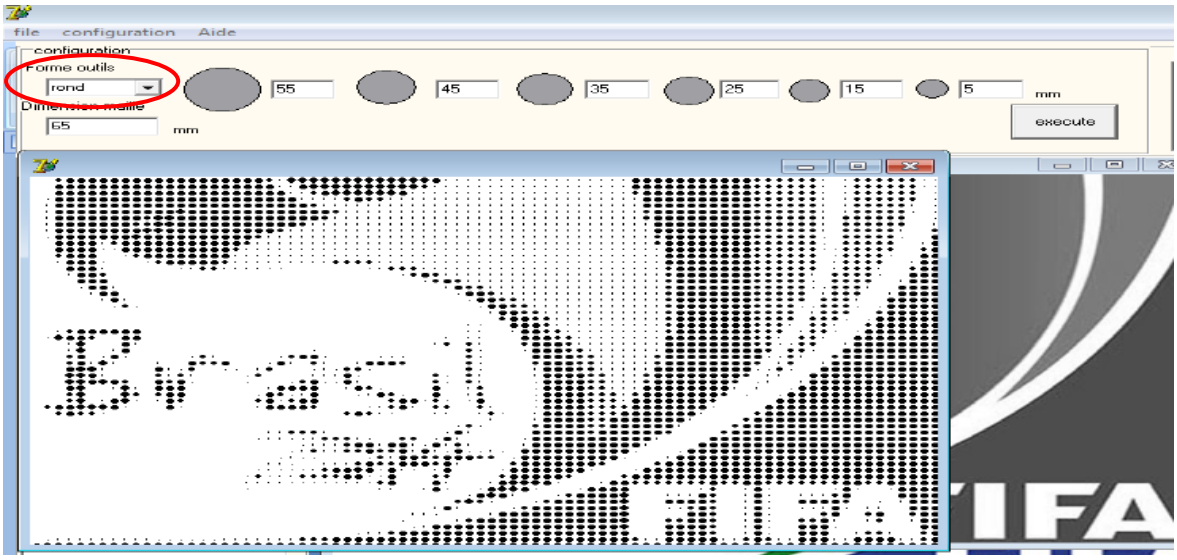


Figure 27: configuration de forme md'outil.

- **Botton exécute :** en cliquant le bouton exécute pour traiter l'image, et afficher :
  - l'image traite (poinçonner).
  - La liste des cordonnés.
  - La liste des bloques.

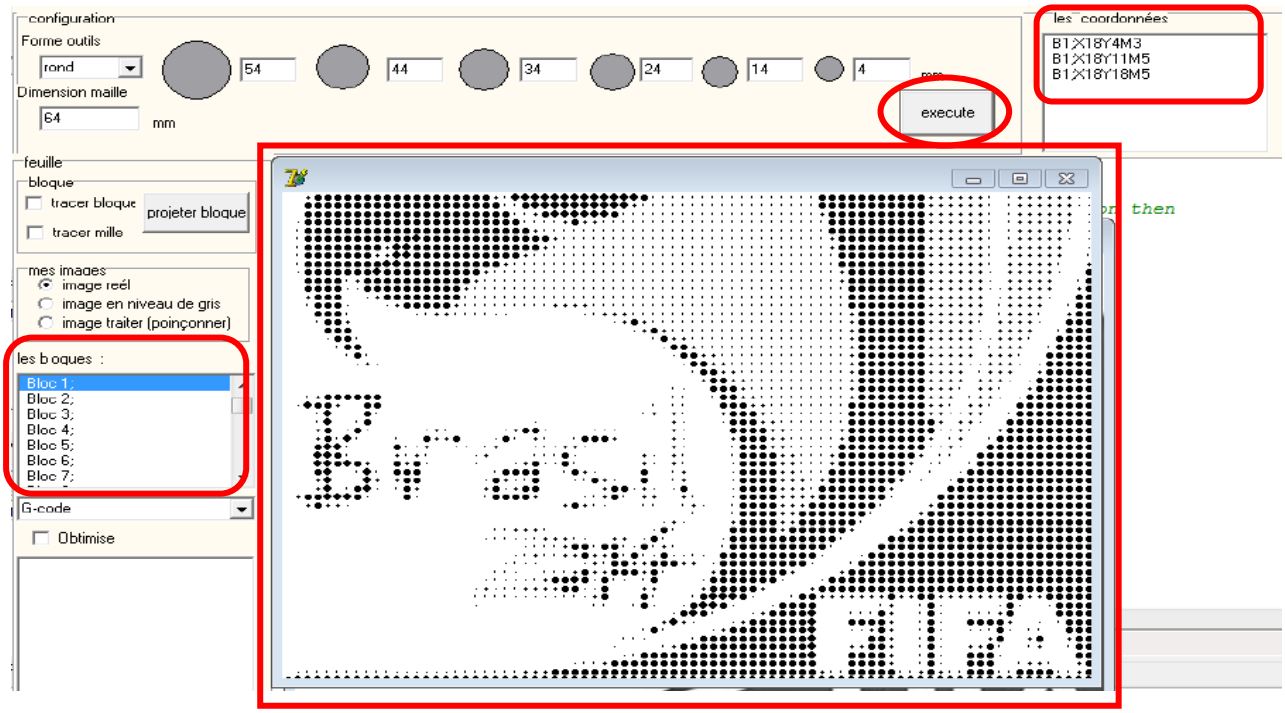


Figure 28: affichage de l'exécution du bouton exécute.

- **Feuille de bloque:** pour tracer des line pour séparer les bloques et séparer les miles.

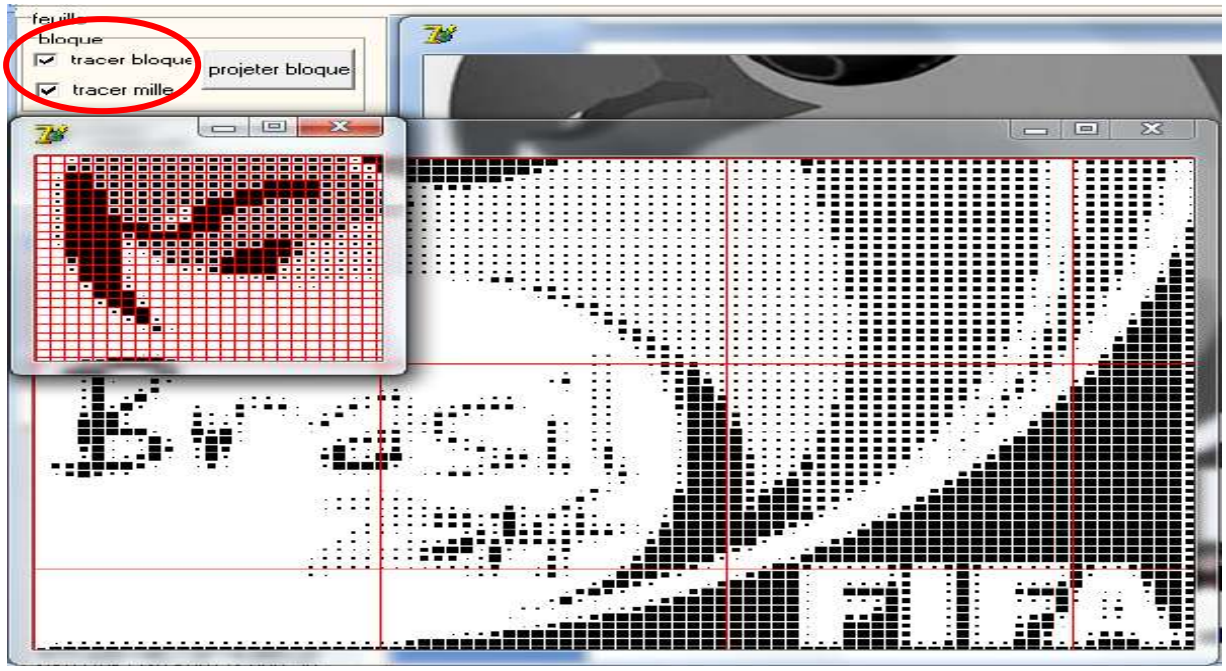


Figure29:Feuille de bloque.

- **Mes images:** pour afficher l'image définie. la première image real, l'image en niveau de gris et l'image traitée (poinçonner).



Figure30: changement des images.

- **La liste des coordonnées:** pour afficher les coordonner de l'image traitée (poinçonner).m8

  Par exemple :

  B1 --- bloque numéro 1.

  X18, Y4 --- cordonner de point centre de mile.

  M3 --- la taille de l'outil.

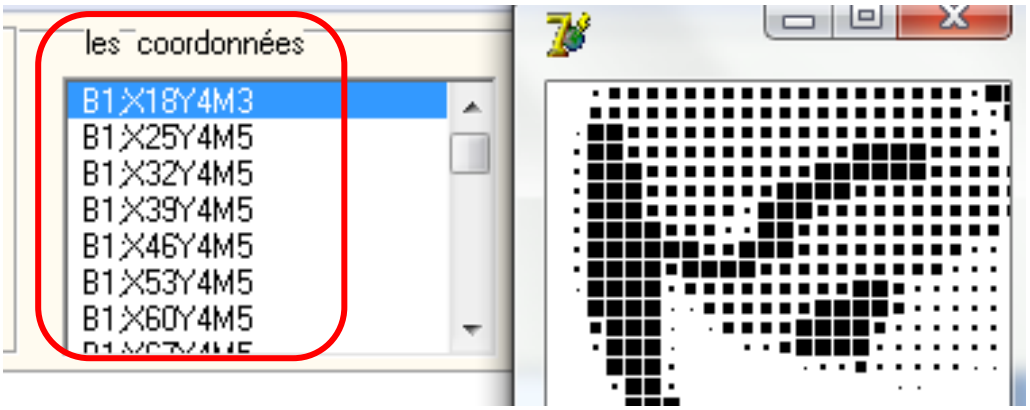


Figure 31:La liste des coordonnées.

- **Les bloques:** pour afficher les bloques de l'image traiter (poinçonner) après l'opération d'exécuter.

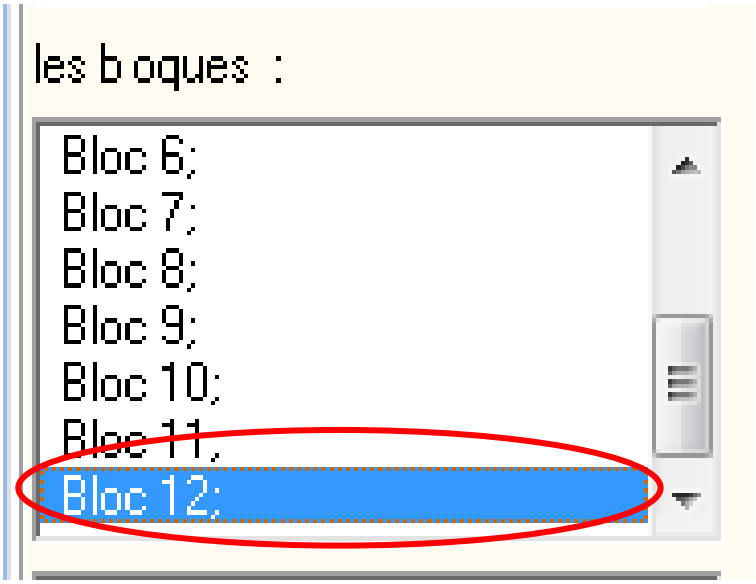


Figure 32: manipulation Les bloques.

- **Affichage des codes :** pour illustrer l un des trois codes (G_code, code poinçonner ou DXF) en cliquant sur le bloque désire.

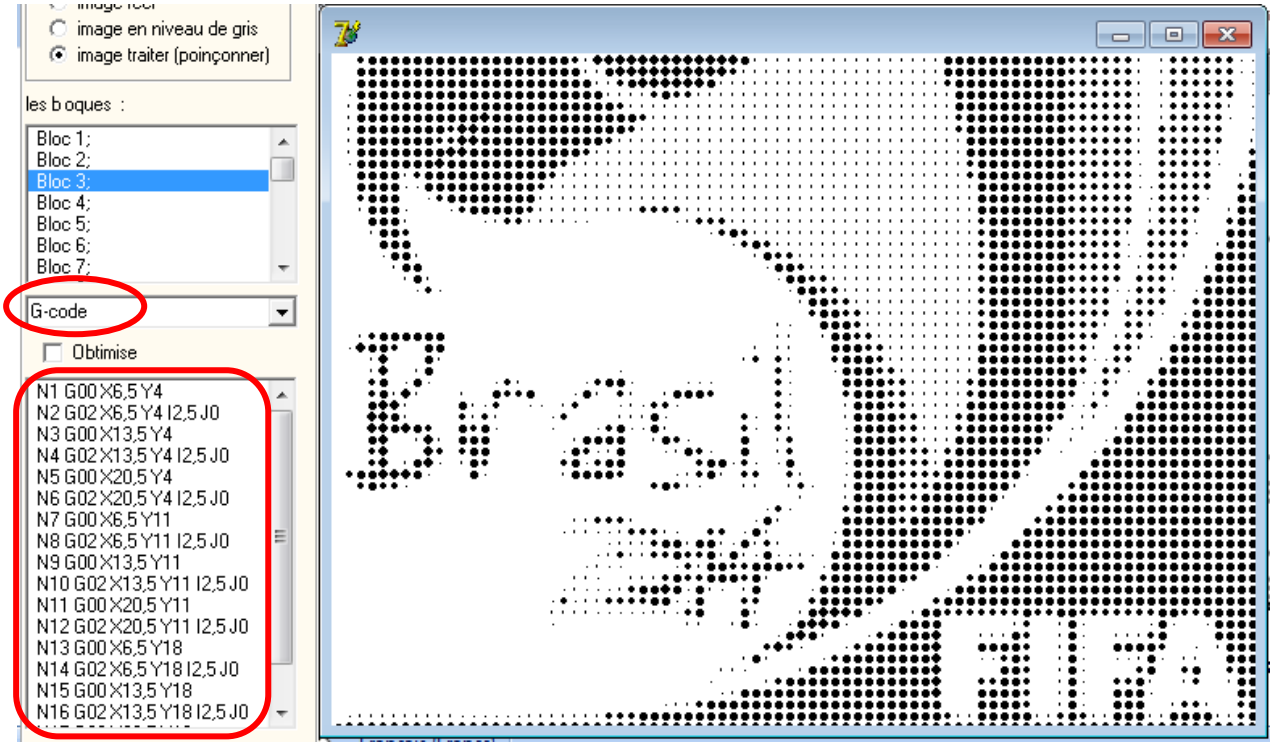


Figure33: Affichage G_code.

Un Exemple qui affiche les code concernant le bloque 3 dans les différents codes :

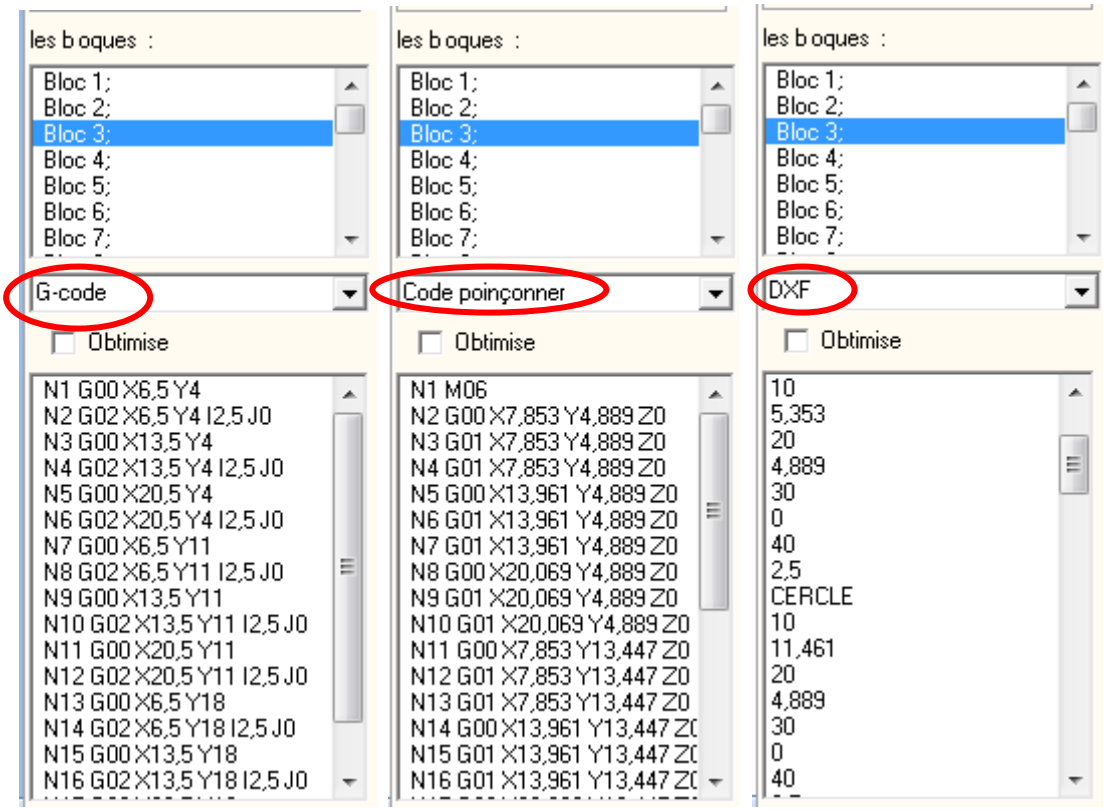


Figure34: Affichage G_code, Code poinçonnée, DXF .

- **Optimisation :**

  Il existe plusieurs algorithmes d'optimisation pour trouver le parcours le plus court chemin entre les points d'outilles (ronds ou bien carre), qu'ils composent l'image traitée (poinçonnée). dans notre travaille on choisie l'algorithme de vorace**.**

  Pour illustrer le code optimisé on couchant le bouton « **obtmise** » :

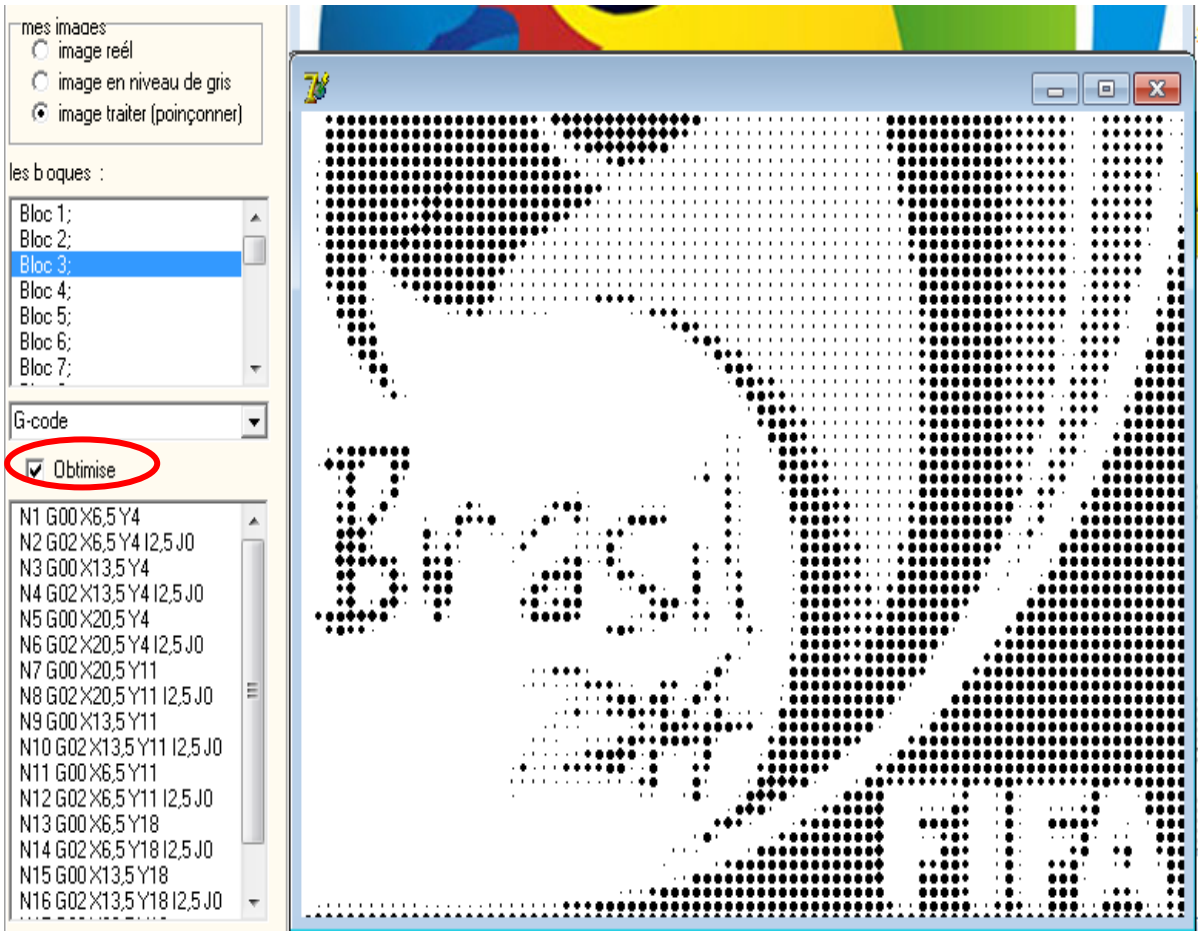
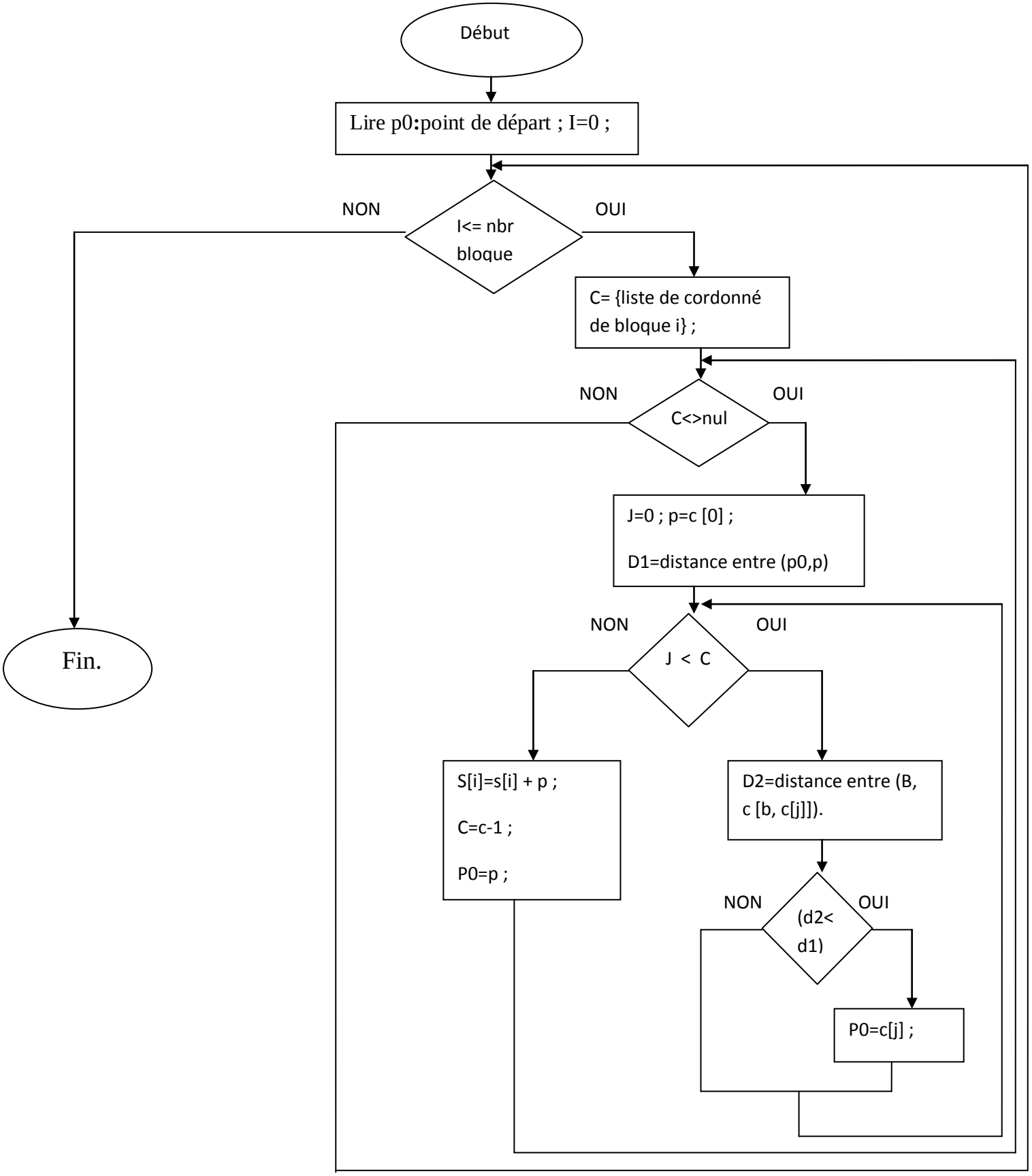


Figure 35: G_code Optimisée.

12. L'organigramme d'optimisation :



Comparaison entre les résultats Optimisés et Non-Optimisés :

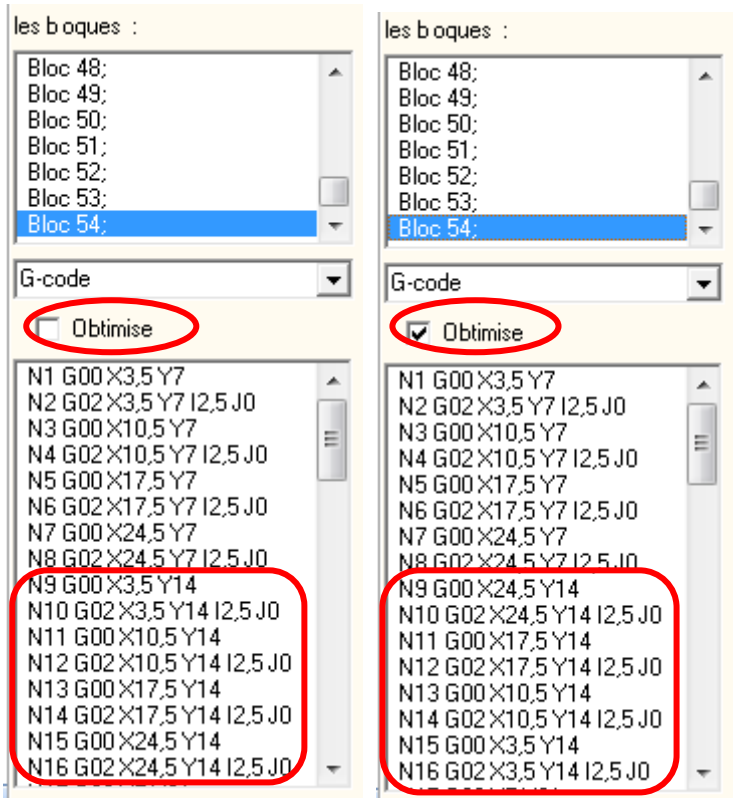


Figure 36 : Différance G_code optimisée ou non optimisée.

- **Sauvegarde :**

  Le travail nécessite d'enregistre des images et des codes :

  - **Sauvegarde d'image :** on peut enregistre les trois différents d'images (image initiale, image en niveau de gris et image poinçonnée) selon tout les types de formats.

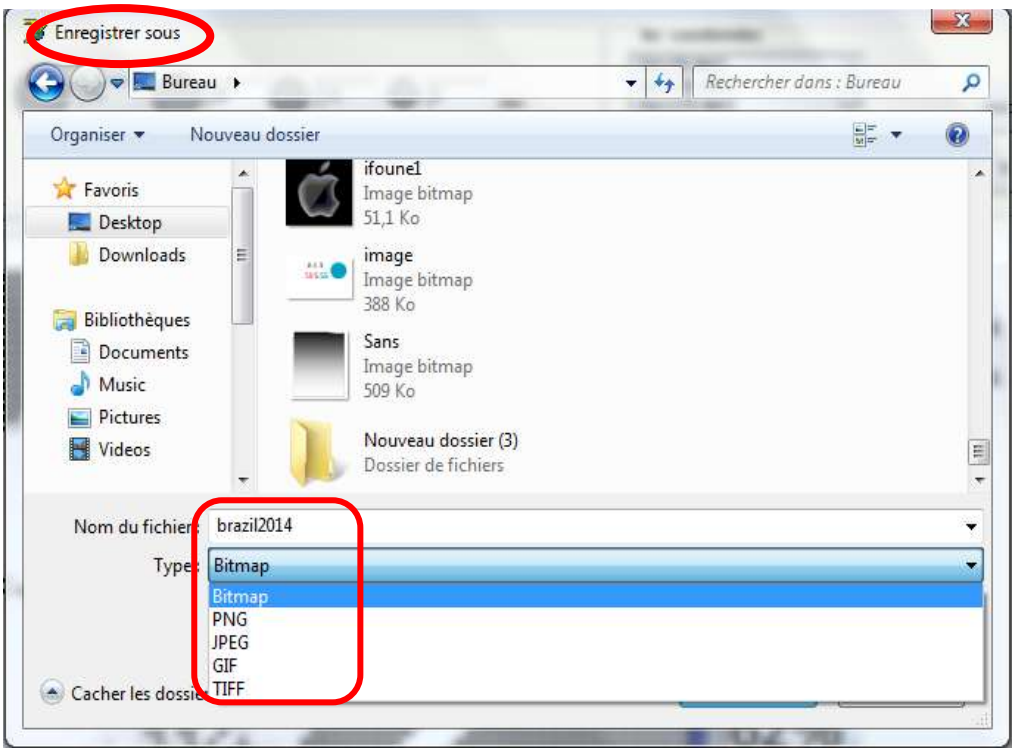


Figure 37: sauvegarde de l'image.

- **Sauvegarde des codes :** on peut enregistre les différents codes en deux type :

  - **Sauvegarde bloque sélectionne :**

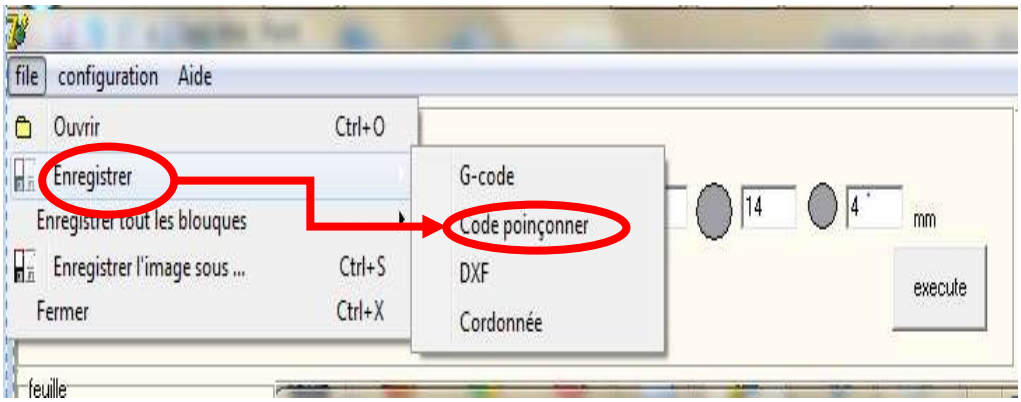


Figure 38: Sauvegarde bloque sélectionnée.

Exemple1 : sauvegarde le bloc 54 du code poinçonné dans un fichier (.CNC).

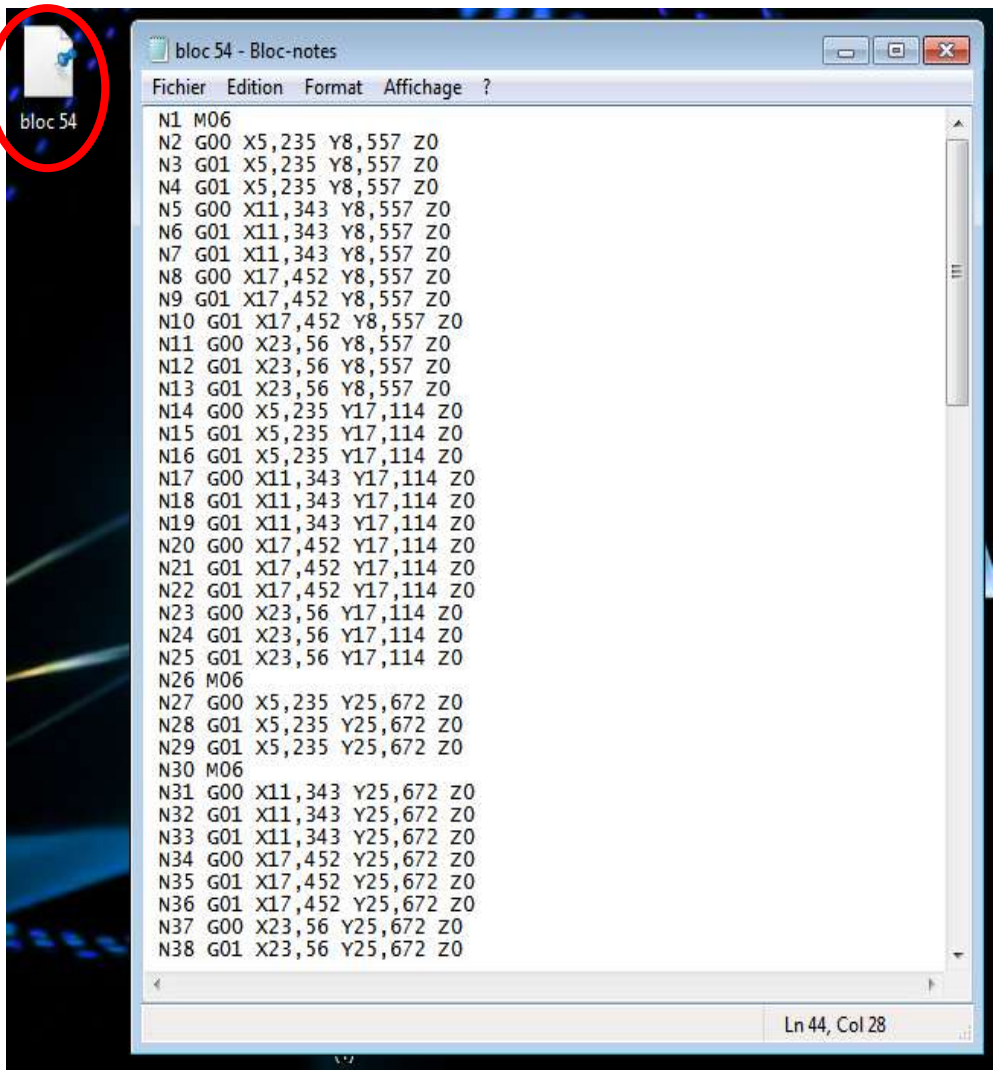


Figure 39: Sauvegarde le bloc 54.

- **Sauvegarde tous les bloques :** se faire dans un fichier (.Txt)

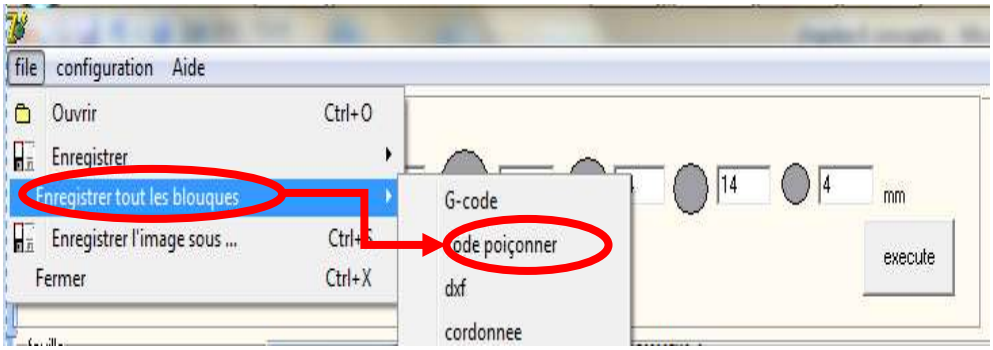


Figure 40:Sauvegarde tous les bloques sélectionnées.

Exemple2 : sauvegarde tout les blocs du code poinçonnés dans un fichier (.TXT).

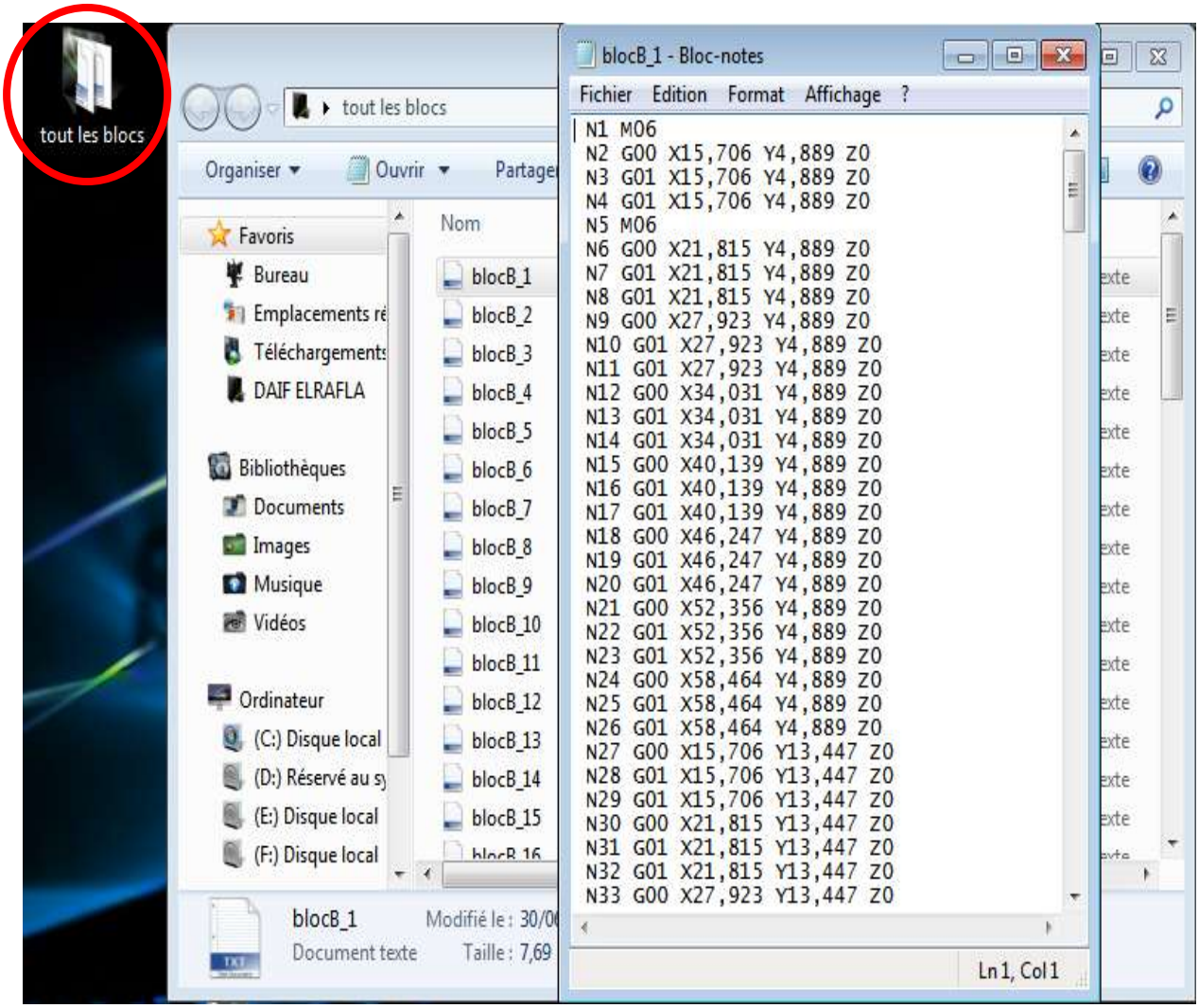


Figure 41:Sauvegarde tous les bloques.

Le pourcentage de sauvegarde de tous les bloque:



Figure 42: pourcentage de sauvegarde de tous les bloque.

- **Logiciel DXF 2 G_code :**

Pour valider le bon fonctionnement de l'application et être sur que le G_code générer par elle, on a chargé le fichier qui contient le G_code de format *.cnc par un autre logiciel tourner sur le net de nom DXF 2 G_code.

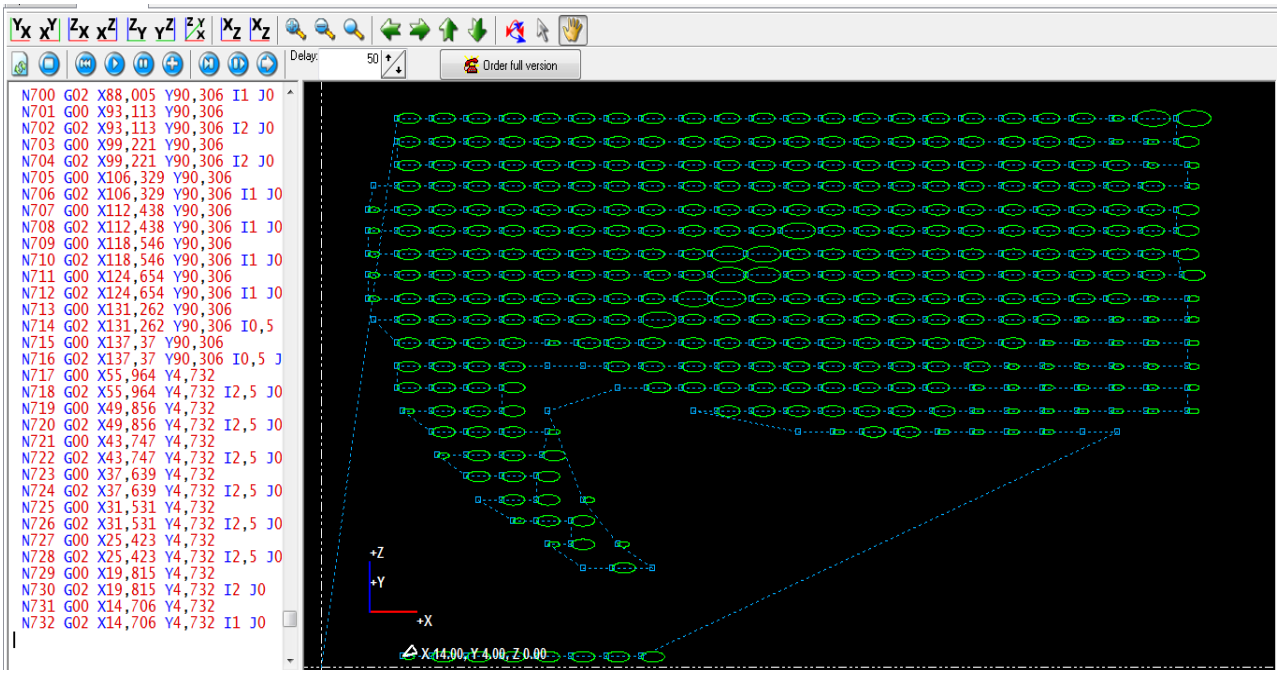


Figure 43: parcours de G_code Optimisée dans Logiciel DXF 2 G_code.

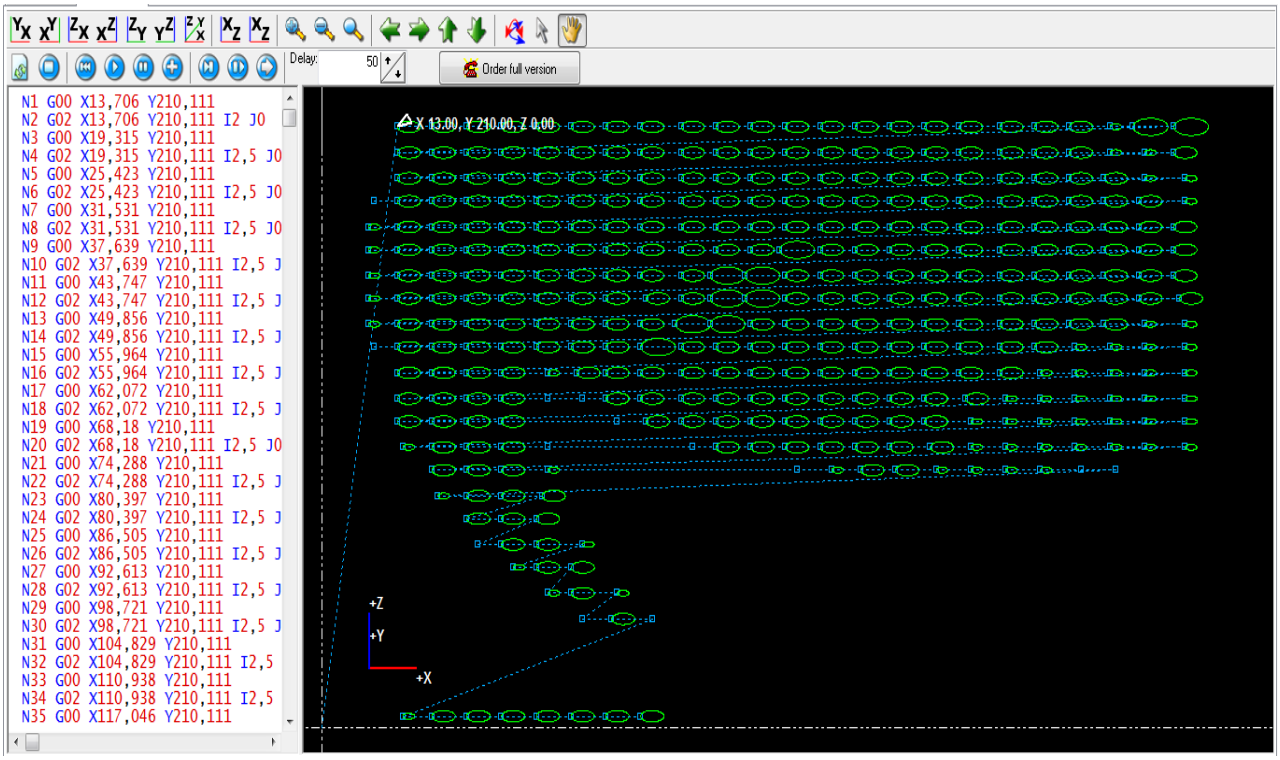


Figure 44: parcours de G_code non Optimisée dans Logiciel DXF 2 G_code.

13. Conclusion :

Dans ce chapitre on peut noter les points suivant :

- ✓ Pour réaliser l'application on a utilisé le Delphi qui est très pratique
- ✓ Les fichiers enregistrés par cette application sont valide par d'autre logiciel (en lecteur) exemple : dxf2gcode, autoucade…
- ✓ Le fichier en g-code est exploitable directement par la machine CNC
- ✓ L'optimisation a été permet de gagner un gain de travail pour le grand service pour le cas de la même forme ou motif.

Conclusion générale :

Après l'étude profonde des machines CNC, des nombreux traitements (de traitements d'images, et de l'algorithme d'optimisation, ……..etc.), et selon le travail des machines CNC poinçonner, nous avons travaillées sur le niveau soft, c.-à-d. : de développer une application (un logiciel sous Delphi.), dédié pour générer les codes compréhensibles par la machine en outre l'image traité qu'elle est aussi lisible par la machine. En effectuant son rôle principal (dans notre cas c'est le poinçonnement).

Ce logiciel garantit la conversion des images destinées vers ces types des codes (G_code, code poinçonné, ou DXF.).

Les résultats obtenus à partir le logiciel (notre application) transfèrent l'utilisateur directement vers l'étape de réalisation par la machine (le poinçonnement de la plaque selon l'image désirée.).

Annexe :

Aliasing

L'aliasing (crènelage en français ou repli de spectre, pour sa définition technique) est un phénomène qui se produit lors du traitement numérique d'une image qui fait apparaître des angles saillants et des arêtes sur les éléments graphiques représentés dans l'image.

Interpolation [8]

G00: Se déplacer en ligne droite à vitesse rapide.

G01: Se déplacer en ligne droite à la dernière vitesse commandée.

G02: Arc de cercle dans le sens horaire.

G03: l'arc de cercle dans le sens antihoraire.

Bibliographie :

[1] BENBEKHTI Ahmed, Etude de réalisation d'un support pour affutage des forets Sur une machine à commande numérique, en octobre 2013.

[2] David Maître, M. Etienne, Introduction à la commande numérique, 17 mars 2000

[3] A. BELAID et Y.BELAID, Reconnaissance des formes et méthodes d'application, Inter édition paris, 1992.

[4] http://tice.univ-nc.nc/~selmaoui/Teach/LMD/lmd.html, Nazha SELMAOUI, Traitement & Analyse d'images, Licence Informatique – 2005.

[5] http://www.memoireonline.com/12/09/3040/La-liaison-automatique-des-plusieurs-images-percues-sur-un-scanner.html

[6] A. Cheikh, N. Cheikh, 2011, cours de CFAO1, Université de Tlemcen, Algérie.

[7] STANDARD D'ÉCHANGE DES OBJETS DU PLAN CADASTRAL INFORMATISÉ FONDÉ SUR LE FORMAT DXF-PCI … république française – version 2013

[8] http://www.cnccookbook.com/CCCNCGCodeRef.html.

CHAPITRE I

Généralités sur les Machines

CNC

CHAPITRE II

Généralités sur traitement

D’image

CHAPITRE III

G_code, DXF, Optimisation

CHAPITRE IV

L’implémentation

ANNEXE

BIBLIOGRAPHIE

INTRODUCTION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

SOMMAIRE