

Machines numériques pour menuisiers

CNC

Découpeuse laser

Machine à façonner

Imprimante 3D

Scanner 3D

Manuel 1



Table des matières

Chapitre 1	4
CNC: <i>Commande numérique par ordinateur</i>	4
Histoire.....	4
Qu'est-ce qu'un outil numérique ?	4
Quel est l'intérêt d'utiliser les outils numériques ?	5
Les outils numériques sont-ils de véritables outils ?	5
Exemples d'utilisations d'outils numériques.....	5
Quel est le résultat de l'utilisation de l'outillage numérique ?	6
Faut-il avoir peur de l'outillage numérique ?.....	6
L'outillage numérique peut-il nous offrir d'autres possibilités ?	6
Valorisons et voyons les choses telles qu'elles sont.....	7
Chapitre 2	8
Types de machines CNC utilisées dans l'industrie du bois	8
Machines CNC portatives « Petits ateliers »	8
Shaper	8
Exemples d'utilisation de Shaper	9
Goliath CNC.....	9
Exemples d'utilisation de la CNC Goliath	10
Machines CNC horizontales pour les petits ateliers.....	10
Exemples d'utilisation de petites CNC	10
Machines CNC verticales pour l'industrie.....	11
Exemples d'utilisation de machines CNC verticales	12
Machines CNC d'imbrication à usage industriel	13
Exemples d'utilisation des machines d'imbrication	13
Machines CNC 5 axes à usage industriel.....	14
Exemple d'utilisation de la CNC 5 axes	14
Bras robotiques.....	15
Exemples : Bras robotiques	16
Chapitre 3	17
Technologies additives et soustractives	17
Imprimante 3D	17
Exemples d'imprimantes 3D	18
Découpeuses laser	19
Exemple d'utilisation de découpeuses laser	19
Scanner 3D	20

Chapitre 4	21
Programmes	21
Programmation CNC	21
Programme d'imprimante 3D	22
Programme laser	22
Numérisation 3D	22
Exemple de programmation de découpe laser	22

Disclaimer:

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."



Projet Erasmus+ : **Digital Joiner 4.0**

2023-1-DE02-KA220-VET-000154860 Compétences clés pour les menuisiers VET

Site Web : digitaljoiner.com

Chapitre 1

CNC : *Commande numérique par ordinateur*

Histoire

Les premières expériences avec la machine (Numerical Control) ont commencé en 1949. La première machine CNC a été développée en 1952 par une équipe de scientifiques travaillant au MIT (Massachusetts Institute of Technology) et a été brevetée en 1958.

L'usinage CNC a révolutionné l'industrie manufacturière depuis son introduction en 1952 sous la forme du Cincinnati Milacron Hydrotel. Depuis, des systèmes robotiques avancés ont été intégrés à la production pour améliorer la productivité.¹

Qu'est-ce qu'un outil numérique ?

Si nous regardons autour de nous de nos jours, nous utilisons beaucoup d'outils numériques sans même nous en rendre compte. Pas seulement sous la forme de programmes informatiques comme Excel, Word et bien d'autres, pensez simplement à comment l'utilisation d'une calculatrice a été intégrée dans de nombreuses professions différentes, et pourquoi.

Dans les métiers du bois et de la menuiserie, les outils numériques sont devenus un élément très courant de la boîte à outils du menuisier moderne.

Les outils les plus utilisés, par exemple, sont les pieds à coulisse numériques, les mesureurs d'angle, les télémètres, les humidimètres, etc.

Les fabricants de machines industrielles portables, petites et grandes ont remplacé les horloges analogiques et les volants pour le réglage, etc., pour les lecteurs/écrans numérisés. Les premiers lecteurs numérisés ont été introduits en tant que lecteurs NC. NC est l'abréviation de **lecteurs à commande numérique** qui sont des systèmes d'entrée numérique intégrés dans les machines pour contrôler le positionnement ou la mesure avec une précision numérique, qui ont été installés sur des scies radiales pour la coupe à longueur.

Aujourd'hui, nous pouvons trouver une direction numérique et des lecteurs qui sont reliés à des volants et à des écrans tactiles pour régler plusieurs agrégats au sein d'une seule

¹ <https://laszeray.com/the-history-of-cnc-machinery/>

https://en.wikipedia.org/wiki/History_of_numerical_control

machine, comme les plaqueuses de chants, les ponceuses à bande large, essentiellement pour toutes les machines à bois modernes.

Quel est l'intérêt d'utiliser les outils numériques ?

Le principal intérêt et la raison d'être des outils numériques est l'accélération des processus. Le temps, c'est de l'argent.

Dans l'atelier, les machines numérisées sont utilisées, calibrées et entretenues par du personnel qualifié. Ces machines ont un rôle crucial et un impact sur le résultat financier, au sein de l'entreprise.

Un professionnel sera en mesure de configurer et d'ajuster la machinerie à l'aide d'écrans/lecteurs numérisés beaucoup plus rapidement, par rapport aux réglages analogiques traditionnels des machines.

L'outillage numérique nous aide non seulement à accélérer les processus, mais constitue également un outil puissant pour un travail précis et cohérent.

Les outils numériques sont-ils de véritables outils ?

Oui, les outils numériques sont des outils, mais ce ne sont pas nécessairement des outils physiques.

De nos jours, nous utilisons de nombreux programmes informatiques qui nous offrent la possibilité de faire un dessin (CAO), une présentation au client (3D), un calcul des matériaux utilisés, des dessins d'atelier, des listes de coupe et des programmes CNC en une seule fois ou indépendamment de chaque tâche.

La plupart de ces programmes sont basés sur Excel. Dans ces programmes, vous pouvez ajouter des données et des valeurs par choix, qui se réfèrent à une certaine formule ou action ; par exemple, pour fabriquer une liste de coupes ou créer un programme pour une tâche CNC spécifique.

Exemples d'utilisation d'outils numériques.

Comme mentionné précédemment, il existe de nombreux exemples d'outils numériques, tels que Microsoft Word, Excel, Alphacam, Inventor, Wooddesigner, Stairdesigner, Cut-list app, et bien d'autres exemples de programmes informatiques utilisés dans l'industrie. Nous devons également nous rappeler que la plupart des machines de l'atelier, telles que les téléphones portables, sont en fait des outils numériques.

Un excellent exemple de mise en œuvre d'outils numériques pourrait être la manutention des bagages dans les aéroports ou la livraison de colis dans les entrepôts. Les deux utilisent des scanners et des codes-barres pour recevoir et livrer les articles aux bons endroits et au bon moment.

De nombreux fabricants de notre industrie utilisent le même type de systèmes d'arrêt dans leur production afin d'optimiser les processus et de réduire les défaillances humaines.

Les dessins et les commandes sont préparés au bureau, envoyés à la zone de fabrication où les machines prennent le relais et commencent à traiter et à coder chaque pièce individuelle avec des étiquettes ou par balayage laser. Chaque pièce suivra son propre itinéraire de traitement, et à chaque station, les pièces seront lues par des scans, et la machine s'ajustera et s'activera pour exécuter les processus nécessaires à la production de la pièce en fonction des données que la pièce transporte.

Quel est le résultat de l'utilisation de l'outillage numérique ?

L'outillage numérique est économiquement beaucoup plus efficace et permet un gain de temps ; En même temps, il offre la possibilité d'accélérer tous les processus, tout en offrant un résultat précis et cohérent. En utilisant et en mettant en œuvre des outils numériques, de l'idée initiale à la conception finale et à la livraison du produit, vous pouvez minimiser les coûts et prévoir les problèmes éventuels. Il réduit même les erreurs humaines lors d'un coup de clavier de l'ordinateur.

Certaines personnes pourraient dire à propos des outils numériques : « travaillez intelligemment, pas dur ». En termes simples, les outils numériques nous aident à garder notre travail à *l'épreuve des idiots*.

Faut-il avoir peur de l'outillage numérique ?

La numérisation est très répandue dans différents domaines de la production et a un effet direct sur les emplois et les secteurs de la société. Oui, cela affecte le lieu de travail et la disponibilité des emplois, mais peut également aider à résoudre des emplois difficiles ou stressants, ou du moins à les rendre plus faciles, ce qui sera moins long, en raison d'une vie plus saine, ce qui pourrait aider à réduire les coûts gouvernementaux conséquents pour le secteur de la santé. En plus de cela, il y aura toujours le besoin de professionnels instruits pour programmer, dessiner, faire fonctionner ou simplement traduire la pensée de l'humanité pour développer l'outillage lui-même.

L'outillage numérique peut-il nous offrir d'autres possibilités ?

Il y a encore beaucoup de possibilités pour mettre en place des outils numériques, mais nous n'en sommes qu'au début. Si nous regardons les médias sociaux d'aujourd'hui, comme Facebook et Instagram par exemple, nous voyons jusqu'où et à quelle vitesse ils atteignent les utilisateurs ; Il est surprenant que nous n'exploitions pas ces possibilités de manière plus favorable dans l'industrie du bois.

Malgré la connectivité mondiale, les réunions en direct, le partage de données et même le contrôle à distance des ordinateurs et des machines, nous fabriquons toujours localement et expédions dans le monde entier. À l'ère des préoccupations environnementales croissantes, les outils numériques pourraient jouer un rôle clé dans la réduction de notre empreinte écologique. La « qualité » peut signifier différentes choses pour différentes personnes, ce qui reste une raison clé pour produire localement ou en interne.

Les outils numériques valent la peine de s'engager avec les fabricants locaux et d'établir une communication directe pour garantir la qualité. Bien qu'elle soit encore émergente, cette approche gagne du terrain dans tous les secteurs, tant par le biais d'opérations mondiales que d'initiatives entrepreneuriales. Il est probable que des plateformes et des outils Web plus spécifiques à la profession apparaîtront, permettant aux utilisateurs de passer des commandes que les fabricants locaux peuvent accepter et exécuter après accord.

Prenons l'exemple d'un fabricant disposant d'une CNC Homag utilisant WoodWop. L'objectif peut être de servir le plus grand nombre de clients possible, tant au niveau local qu'international, et d'utiliser les périodes plus lentes en produisant pour d'autres. La question qui se pose alors est la suivante : comment ce potentiel peut-il être réalisé ?

Une approche pourrait consister à développer une application ou une plate-forme Web spécialement pour les utilisateurs de Homag et WoodWop, où les professionnels locaux peuvent soumettre des offres sur des travaux de fabrication et d'installation préprogrammés. Les membres de ce réseau pourraient à la fois publier et répondre aux offres d'emploi, créant ainsi un écosystème mutuellement bénéfique qui aide également à combler les lacunes de production pendant les périodes plus calmes.

Conclusion : L'outillage numérique et la pensée informatique offrent d'importantes opportunités dans le travail du bois, permettant ainsi une collaboration plus intelligente, des flux de travail optimisés et une plus grande flexibilité pour répondre à la demande.

Valorisons et voyons les choses telles qu'elles sont.

L'outillage numérique et la pensée informatique ont progressivement fait leur entrée dans le travail du bois, s'accéléralant parallèlement aux progrès plus larges de l'informatique, et ils sont là pour rester. Pour la génération X et au-delà, l'automatisation est la norme, entraînant des progrès continus. Ces développements doivent être accueillis comme des opportunités, et non comme des craintes, avec un enthousiasme pour ce qui nous attend et un état d'esprit ouvert à une exploration plus approfondie.

Chapitre 2

Types de machines CNC utilisées dans l'industrie du bois

Machines CNC portatives « Petits ateliers »

Les petites machines CNC ont un avantage en termes de légèreté, de portabilité, de prix avantageux, ce qui les rend plus adaptées aux petites productions.

De petites machines CNC portatives/mobiles ont été développées pour une utilisation en atelier. Ils sont relativement bon marché par rapport aux grandes machines industrielles, petits et faciles à mettre en œuvre pour la production à petite échelle.

Shaper



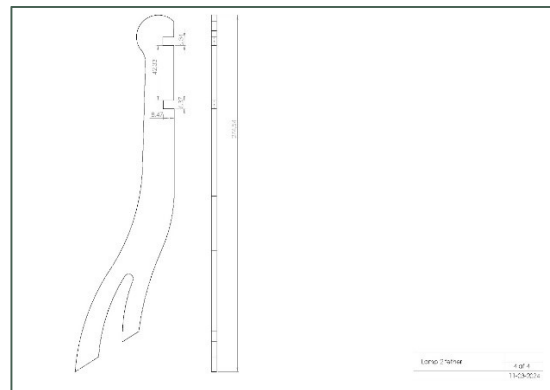
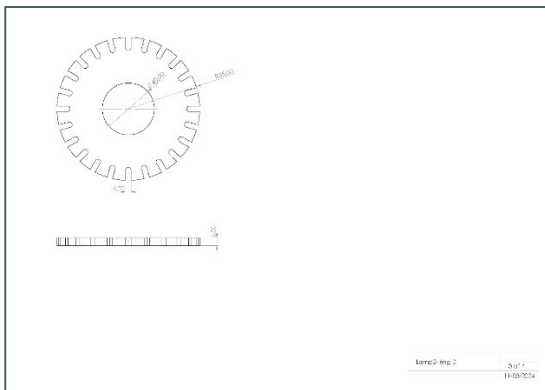
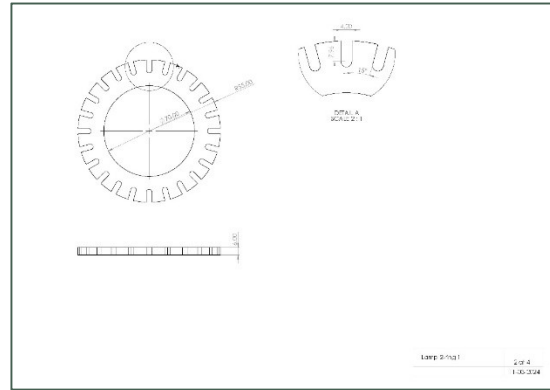
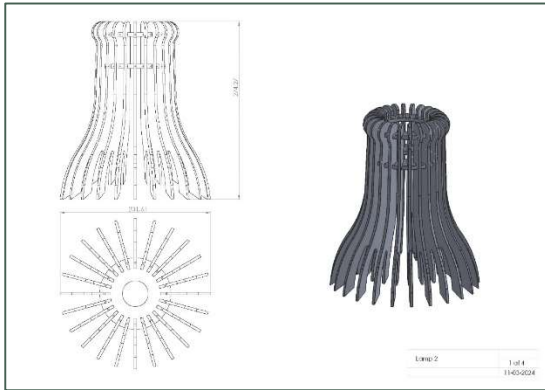
<https://ud.goldsupplier.com/da/blog/handheld-cnc-router/>

L'une des machines qui entrera en utilisation commerciale en 2024 est la *Shaper*. Il s'agit d'une machine CNC qui ressemble à une toupie portable dans sa forme, mais qui offre une précision bien supérieure. Une caméra intégrée détecte les repères de référence placés sur la pièce, ce qui permet à la machine de coordonner ses mouvements avec la main de l'utilisateur en temps réel. Cela permet un fraisage très précis de conceptions préplanifiées. Le Shaper est également équipé d'une interface à écran tactile pour une utilisation et un contrôle intuitifs.

Ces machines compactes sont idéales pour les petits ateliers, le prototypage et les loisirs. Les outils sont changés manuellement et nécessitent un aspirateur. La programmation se fait via le site Web du fabricant, avec des fonctions d'affichage sur la machine et l'accès aux programmes téléchargeables d'autres utilisateurs.

Exemples d'utilisation de Shaper

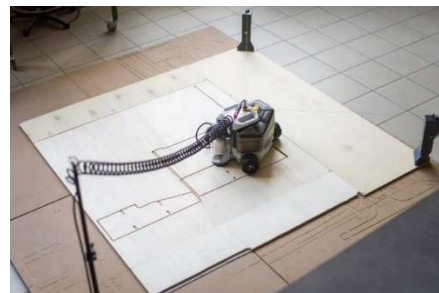
Voici un exemple de petites pièces qui peuvent être produites avec un Shaper ; Un abat-jour en contreplaqué.



Les dessins doivent être des graphiques vectoriels qui peuvent être enregistrés sous forme de fichiers SVG.

Goliath CNC

Une autre machine qui entrera en service commercial en 2024 est la *Goliath*, une unité CNC portable capable de fonctionner de manière autonome sur des surfaces allant jusqu'à 3,5 mètres. Il utilise des capteurs montés dans les coins pour l'orientation, et les programmes sont exécutés à partir d'un ordinateur externe.



<https://www.finewoodworking.com/2022/03/15/tools-to-look-out-for-this-spring>

Exemples d'utilisation de la CNC Goliath

Goliath est bien adapté pour travailler sur de grandes surfaces telles que des sols ou des panneaux surdimensionnés, ce qui le rend idéal pour disposer plusieurs composants simultanément. Il n'est pas destiné à la production à petite échelle, mais excelle dans le prototypage et la gestion de tâches ponctuelles spécialisées qui nécessitent flexibilité et espace.

Machines CNC horizontales pour les petits ateliers

Les petites machines de table CNC sont conçues pour une production à grande échelle et sont essentiellement des versions compactes de modèles industriels plus grands. Ils disposent d'une zone de travail fixe et fonctionnent le long de trois axes : X, Y et Z. Disponibles en différentes tailles et niveaux de qualité, ils utilisent généralement une broche de fraisage externe au choix de l'utilisateur, avec des outils changés manuellement.



<https://cnc-step.dk/cnc-fraesemaskiner/>

Avant d'être utilisée, la machine nécessite un programme, généralement créé dans un logiciel qui génère du code G. Il gère principalement des objets plats comme des planches, bien que des pièces plus complexes comme des pieds de chaise soient également possibles. Cependant, la sécurisation des pièces peut s'avérer un défi, car ces machines ne disposent généralement pas de systèmes de serrage ou d'aspiration intégrés.

Exemples d'utilisation de petites CNC

Les petites machines CNC conviennent aussi bien aux petites séries qu'aux productions uniques. Ils fonctionnent bien dans les ateliers compacts et peuvent gérer une production modérée. Leurs tailles leur permettent également de traiter efficacement les matériaux en feuille standard.

Machines CNC verticales pour l'industrie

Les machines CNC verticales sont des systèmes industriels conçus pour la production de matériaux en feuilles, de meubles et de composants standardisés. L'usinage s'effectue avec la tôle positionnée verticalement. Ces machines sont dotées d'une banque d'outils avec des outils de fraisage, de perçage et de sciage, permettant des changements d'outils automatiques pendant le fonctionnement.



Digitaljoiner.com

Le programme est créé avec le logiciel intégré WOODWOP (Homag) ou NC-HOPS (Holzher), qui est situé sur l'ordinateur local de la machine via des programmes dédiés qui peuvent créer des codes G pour le fonctionnement de la machine CNC.

Les pièces sont fixées à l'aide de ventouses et la machine est également équipée d'un système d'extraction de poussière approprié.

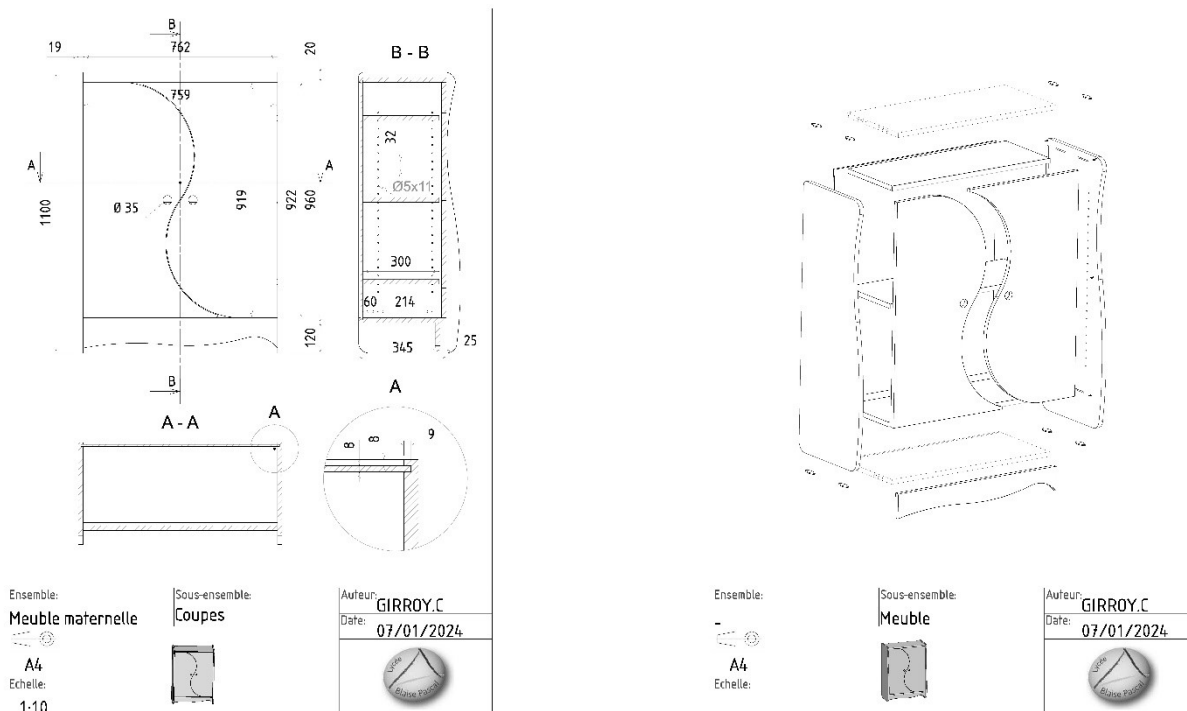


Digitaljoiner.com

Exemples d'utilisation de machines CNC verticales

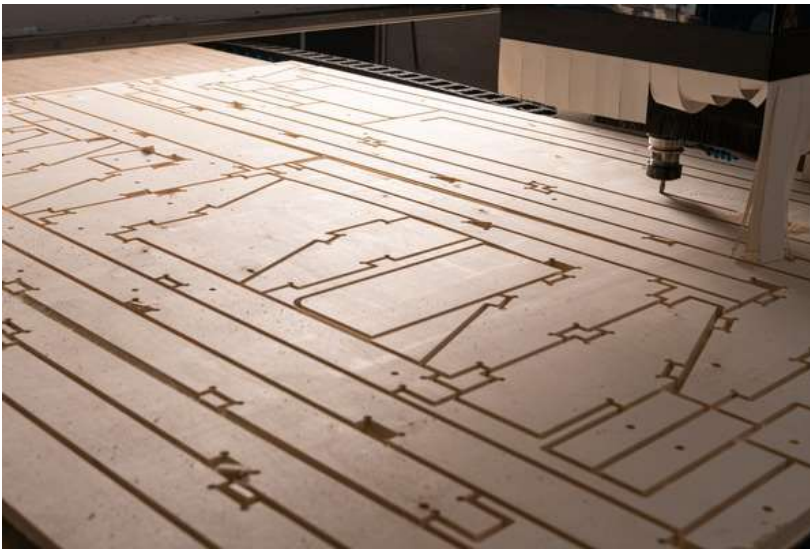
Les machines CNC verticales sont des systèmes industriels compacts conçus spécifiquement pour la production d'armoires, telles que les unités de cuisine. Leur faible encombrement permet une installation dans des espaces limités, mais les panneaux doivent être prédécoupés pour s'adapter, généralement des dimensions latérales plus 6 mm.

Vous trouverez ci-dessous un exemple d'armoire qui peut être produite.



Machines CNC d'imbrication à usage industriel

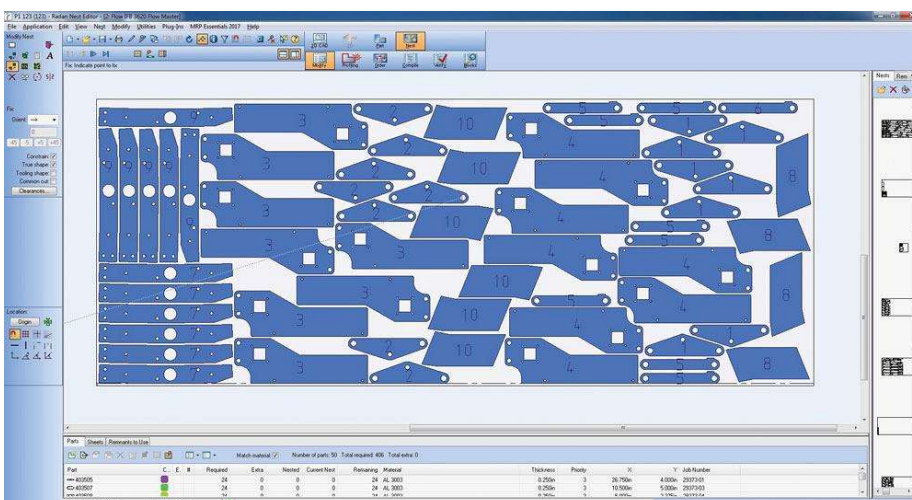
Les machines Nesting sont de grandes CNC industrielles conçues pour traiter des tôles entières à grande vitesse et avec une grande précision. Ils fonctionnent sur les axes X, Y et Z, usinant généralement par le haut pour créer des côtés, des trous et des rainures d'armoire. Les pièces sont maintenues en place par aspiration sous vide sur une plaque sacrificielle. Ces machines comprennent des banques d'outils et des extracteurs de poussière.



<https://sfkplywood.com/the-best-plywood-for-cnc-cutting-tips-and-recommendations/>

Exemples d'utilisation des machines d'imbrication

Les machines d'imbrication peuvent traiter plusieurs pièces disposées sur une feuille complète de matériau. Voici un exemple de placement d'élément sur un seul panneau.



Machines CNC 5 axes à usage industriel

Les machines multi-axes permettent un usinage 3D complexe, tel que des surfaces profilées, des coupes angulaires et des perçages précis. Ils disposent de banques d'outils pour les changements automatiques, bien que la zone de travail et la hauteur soient limitées. Les pièces sont fixées à l'aide de ventouses ou de fixations personnalisées.

Exemple d'utilisation de la CNC 5 axes

Les machines 5 axes sont des machines industrielles complètes capables de réaliser des usinages compliqués. Par exemple, une moulure de main courante avec courbure pour la production d'escaliers.



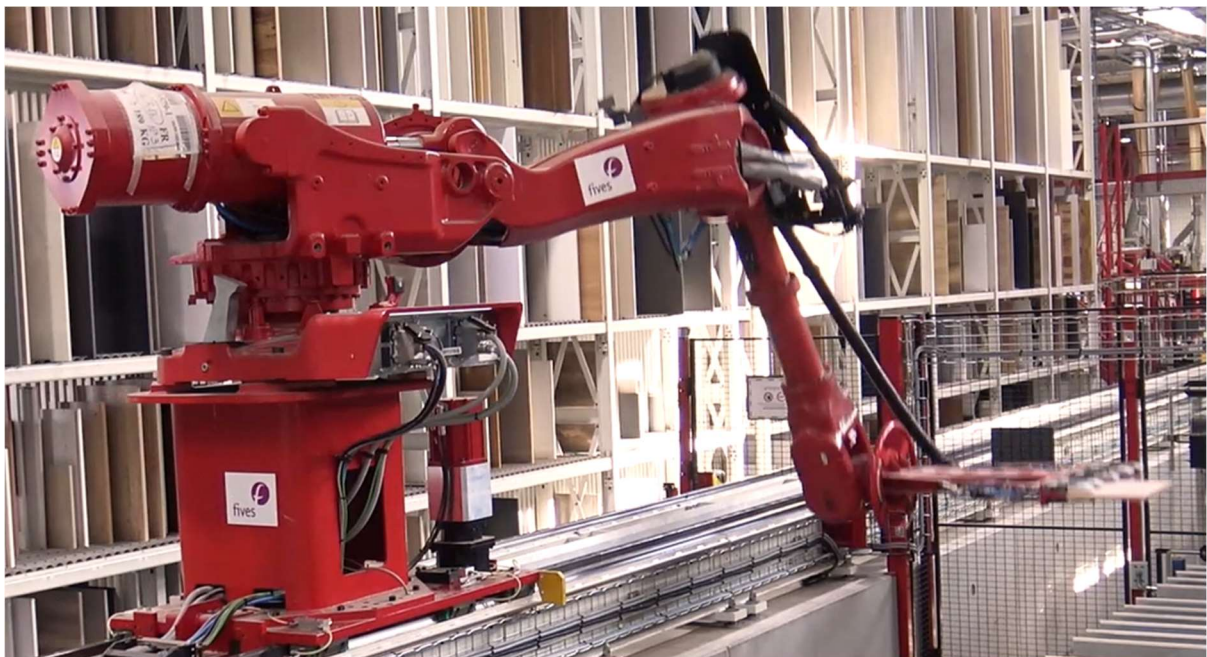
Digitaljoiner.com

Bras robotiques

Les bras robotisés sont des machines CNC polyvalentes qui effectuent des tâches telles que le fraisage, le ponçage, le sciage ou le laquage, en fonction de l'outil attaché. Leur principal avantage est d'améliorer les géométries complexes.



Digitaljoiner.com



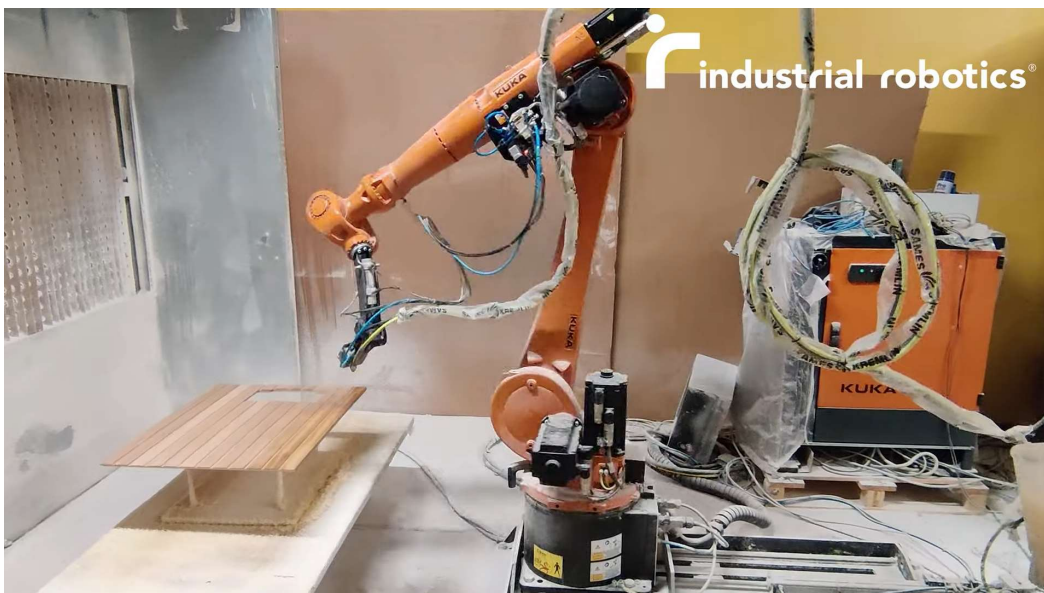
Digitaljoiner.com

Exemples : Bras robotiques

Les bras robotisés peuvent effectuer des tâches très compliquées telles que le fraisage de chaises, le détartrage ou le ponçage de pièces.



<https://www.woodshopnews.com/tools-machines/universal-robots-features-cobots-at-iwf>



Chapitre 3

Technologies additives et soustractives

Les technologies additives et soustractives représentent deux approches fondamentales de la fabrication. La fabrication additive, comme l'impression 3D, permet de construire des objets en déposant de la matière couche par couche sur la base d'un modèle numérique. Cette méthode est idéale pour créer des géométries complexes avec un minimum de déchets, souvent en utilisant des matériaux tels que des filaments plastiques ou de la résine.

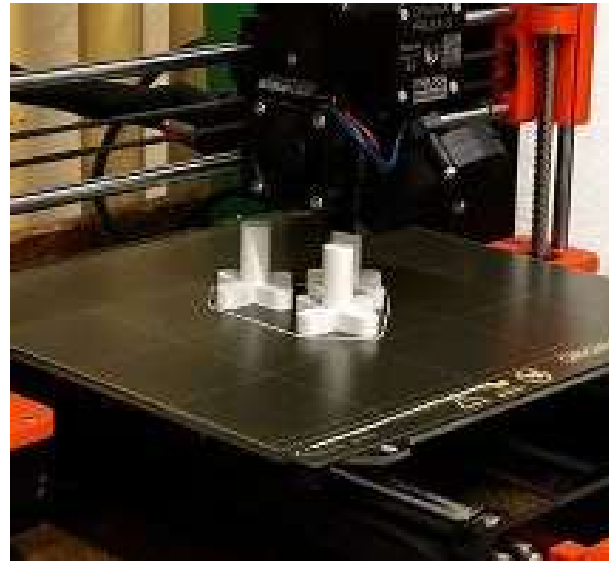
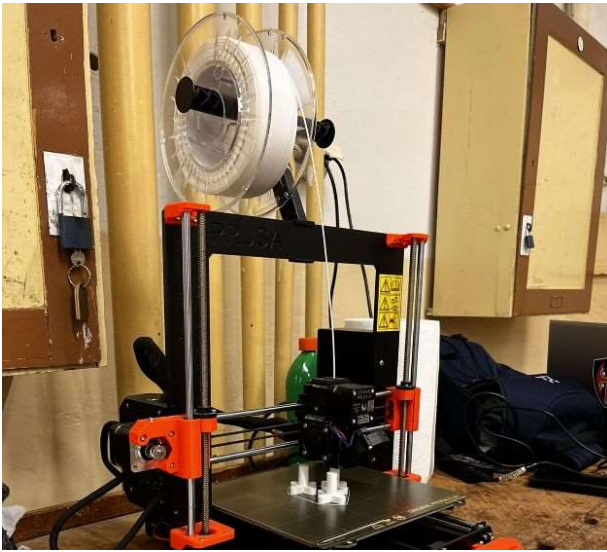
En revanche, la fabrication soustractive, comme la découpe laser, crée des objets en retirant de la matière d'un bloc ou d'une feuille solide. Un laser haute puissance coupe ou grave avec précision le matériau, ce qui le rend bien adapté aux pièces plates ou aux conceptions qui nécessitent des bords nets et précis. Alors que les procédés additifs construisent à partir de zéro, les méthodes soustractives façonnent en coupant.

Imprimante 3D

Les imprimantes 3D fonctionnent en fondant et en déposant des matériaux – généralement des plastiques comme le PLA, l'ABS ou le PETG, et dans certains cas des métaux – couche par couche pour construire un objet tridimensionnel basé sur un modèle numérique. Ce processus, connu sous le nom de fabrication additive, permet d'obtenir des géométries complexes qui seraient difficiles, voire impossibles, à réaliser avec des méthodes soustractives traditionnelles comme le fraisage ou la découpe.

La plupart des imprimantes 3D grand public et de bureau sont compactes et relativement lentes, avec un volume de construction typique d'environ 200 × 200 × 250 mm, ce qui les rend bien adaptées aux petits objets. Cependant, les imprimantes industrielles et grand format peuvent produire des articles beaucoup plus volumineux, tels que des composants de meubles, des modèles architecturaux ou des prototypes grandeur nature.

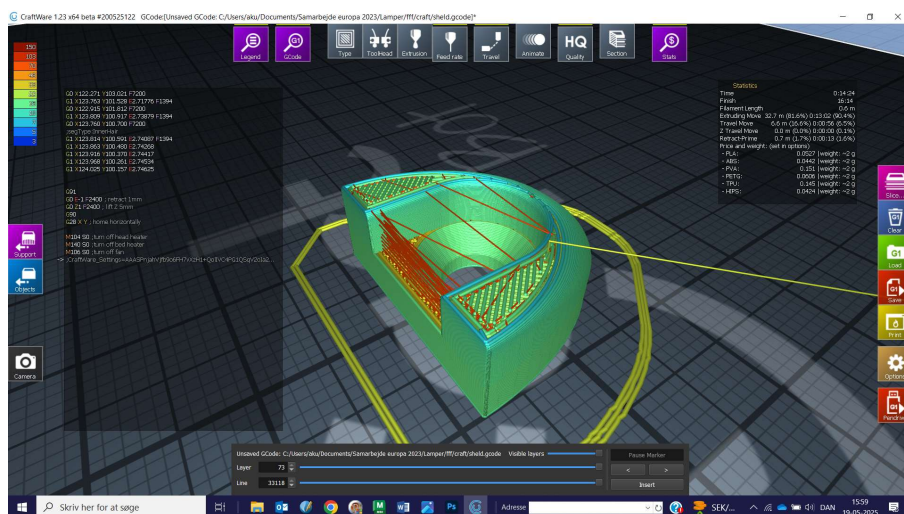
Les imprimantes avancées peuvent également prendre en charge l'impression multi-matériaux ou multi-couleurs, les filaments flexibles ou les matériaux à haute température, élargissant ainsi leur gamme d'applications. Qu'il s'agisse de conception de produits, d'éducation, de soins de santé ou d'ateliers d'amateurs, les imprimantes 3D offrent un outil polyvalent et de plus en plus accessible pour la fabrication moderne.



Digitaljoiner.com

Exemples d'imprimantes 3D

Les imprimantes 3D ne sont utiles que dans les travaux de développement, où il est nécessaire de construire des modèles pour les tester. Ils peuvent être utilisés pour la fabrication d'articles plus petits ou d'articles à l'échelle ; Généralement pas efficace pour les grandes productions. Ils sont largement utilisés pour le prototypage rapide, ce qui permet aux concepteurs et aux ingénieurs de tester l'ajustement, la forme et le fonctionnement dès le début du processus de développement. Au-delà du prototypage, les imprimantes 3D sont également utilisées pour produire des pièces de rechange pour des machines, des outils ou des produits qui ne sont plus fabriqués ou qui ne nécessitent plus de personnalisation. Il s'agit notamment d'engrenages de rechange, de boîtiers, de supports ou même d'outils ergonomiques adaptés à des tâches spécifiques.



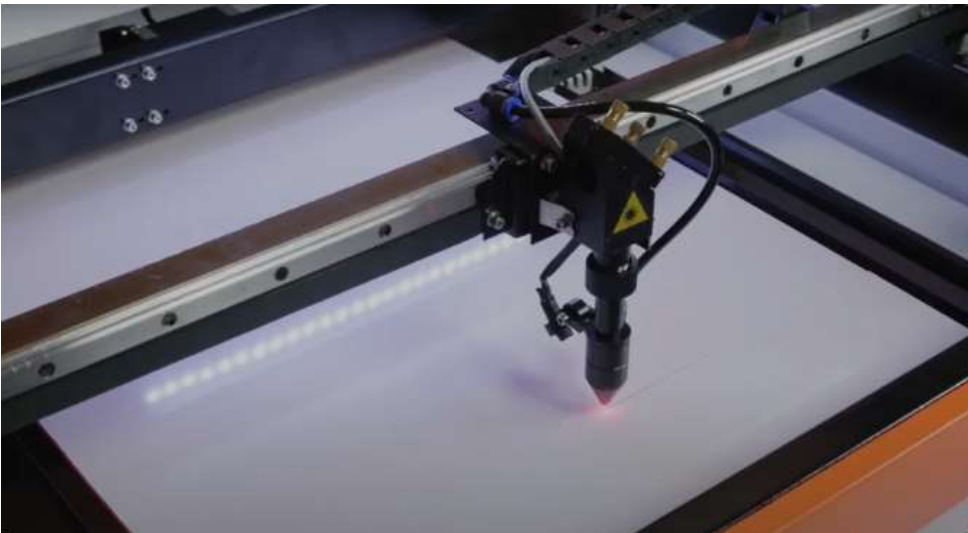
Digitaljoiner.com

Découpeuses laser

Une découpeuse laser utilise un faisceau de lumière hautement focalisé pour brûler, fondre ou vaporiser le matériau avec une précision exceptionnelle. La puissance du laser détermine l'épaisseur et le type de matériau qu'il peut traiter. Dans le travail du bois, les lasers CO₂ de faible puissance sont idéaux pour couper et graver le bois, y compris le contreplaqué, le MDF, le placage et les types de bois massif comme le bouleau, le noyer et le chêne.

Les découpeuses laser sont particulièrement appréciées dans le travail du bois pour produire des bords nets, des coupes détaillées et des motifs complexes sans avoir besoin de finitions étendues. Les applications courantes de la menuiserie comprennent la découpe de panneaux décoratifs, la fabrication d'incrustations personnalisées, la gravure de signalisations, la fabrication d'ornements détaillés, la construction de modèles réduits, la production de puzzles en bois, la création de gabarits et de modèles pour le routage et la personnalisation de produits tels que des boîtes ou des composants de meubles.

Certaines découpeuses laser prennent également en charge la gravure matricielle, ce qui permet de graver du texte, des logos et des motifs sur des surfaces en bois à des fins de marque ou artistiques. Leur vitesse, leur précision et leur capacité à gérer des tâches répétitives les rendent indispensables aussi bien dans les petits ateliers de menuiserie que dans les grands ateliers de production.



<https://virmer.com/da/blog/>

Exemple d'utilisation de découpeuses laser

Les découpeuses laser sont des outils très précis capables de gérer une grande variété de tâches complexes. Ils peuvent découper des modèles pour le routage, effectuer des travaux détaillés de marqueterie et graver du texte, des motifs ou des images sur des surfaces telles que le bois, l'acrylique, le cuir, le verre ou le métal anodisé. Cela les rend

idéaux pour produire des panneaux, des panneaux décoratifs, des cadeaux personnalisés, des modèles architecturaux, des bijoux et même des incrustations détaillées. Bien qu'il soit généralement utilisé pour projets à plus petite échelle En raison des limitations de taille et d'épaisseur des matériaux, leur précision et leur polyvalence les rendent inestimables dans les ateliers amateurs et professionnels.



<https://www.instructables.com/Laser-Cut-Drink-Tray/>

3D scanner

Un scanner laser 3D est un outil sans contact qui capture des mesures numériques précises d'objets physiques à l'aide de la lumière laser. Dans le travail du bois, il est utilisé pour numériser des formes complexes telles que des détails sculptés, des surfaces courbes ou des composants de meubles existants. Le scanner projette un motif lumineux codé qui cartographie la surface de l'objet, créant ainsi un modèle numérique 3D.

Le fichier de maillage résultant peut être importé dans un logiciel de CAO pour des modifications de conception, une réplique, un usinage CNC ou une impression 3D. Cela le rend idéal pour la restauration, les montages personnalisés ou la rétro-ingénierie de pièces en bois uniques.



Chapitre 4

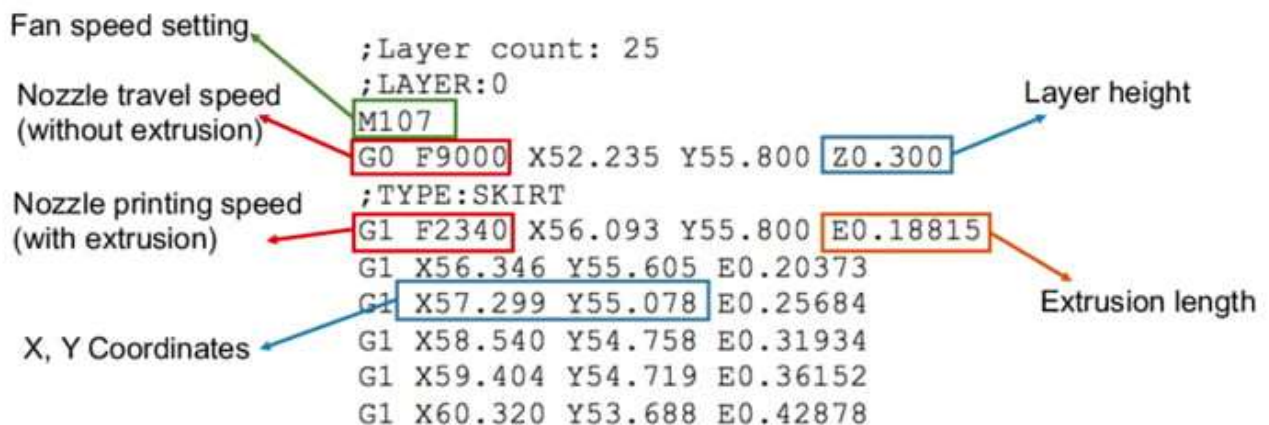
Programmes

Toutes les machines CNC, qu'il s'agisse de fraiseuses, d'imprimantes 3D ou de découpeuses laser, nécessitent un ensemble d'instructions programmées avant d'être utilisées. Ce code numérique guide les mouvements et les actions de la machine, garantissant des résultats précis et reproductibles.

Programmation CNC

Un programme de fraisage CNC définit des paramètres clés tels que la taille du matériau, la sélection de l'outil, la direction de coupe, la vitesse de la broche et les points de départ/arrêt. Ces instructions sont écrites en code G, le langage standard pour les machines CNC, où, par exemple, « G1 » commande le mouvement linéaire à une coordonnée définie.

Traditionnellement, l'utilisation de machines CNC nécessitait une programmation manuelle du code G. Aujourd'hui, les logiciels de CAO/FAO conviviaux peuvent générer automatiquement du code G à partir de conceptions numériques, ce qui facilite la production d'articles tels que des pièces d'armoires, des menuiseries ou des sculptures décoratives dans le travail du bois.



Les programmes CNC peuvent être soit des logiciels autonomes, soit intégrés à des plateformes de conception 3D. Par exemple, **Alphacam** est un programme de FAO externe qui importe des modèles 3D à partir d'autres logiciels, définit la taille des matériaux, sélectionne les outils et définit les opérations d'usinage. Il comprend également des outils intégrés pour créer des opérations sans importer de modèles externes.

La conversion de ces opérations en code G lisible par machine est gérée par un **post-processeur**, souvent appelé « *processus de courrier* », qui traduit les actions planifiées en mouvements précis de la machine.

Les plates-formes intégrées telles que **SolidWorks** et **Fusion 360** incluent des modules de FAO intégrés qui permettent aux utilisateurs de concevoir et de planifier des étapes d'usinage dans le même environnement. Ceux-ci s'appuient également sur un post-processeur pour générer le code G final pour l'exécution CNC.

Programme d'imprimante 3D

Lors de l'impression 3D, un programme appelé *licer* est utilisé pour générer le G-code nécessaire au fonctionnement de l'imprimante. Le slicer décompose le modèle 3D en fines couches horizontales et calcule le chemin exact que l'imprimante suivra pour déposer le matériau

Programme laser

La découpe laser est programmée à l'aide de logiciels dédiés tels que **LightBurn** ou **RDWorks**. Ces programmes importent généralement **des fichiers DXF** créés dans des outils de conception tels qu'**Illustrator** ou **AutoCAD**. La plupart des logiciels laser incluent également des outils intégrés pour dessiner des formes et ajouter du texte directement dans le programme, ce qui permet d'importer et de concevoir des travaux de conception dans le programme.

Numérisation 3D

Un **nuage** de points est le résultat brut d'un **scan 3D**, composé de milliers ou de millions de points qui capturent la géométrie exacte d'un objet ou d'un environnement dans l'espace 3D, chacun défini par des coordonnées X, Y et Z. Collectés à l'aide de scanners tels que les systèmes laser ou à lumière structurée, les nuages de points ne forment pas de surfaces par eux-mêmes, mais servent de base à la création de modèles 3D en les convertissant en maillages ou en géométrie solide à l'aide d'un logiciel de CAO. Dans le travail du bois, les nuages de points sont particulièrement utiles pour numériser des formes complexes ou sculptées à la main, telles que des moulures courbes ou des pieds de meubles, pour une mesure, une modification ou une reproduction précises.

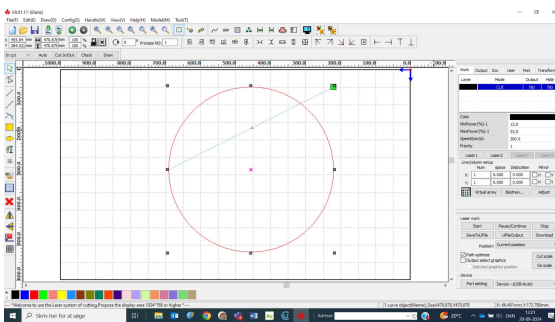
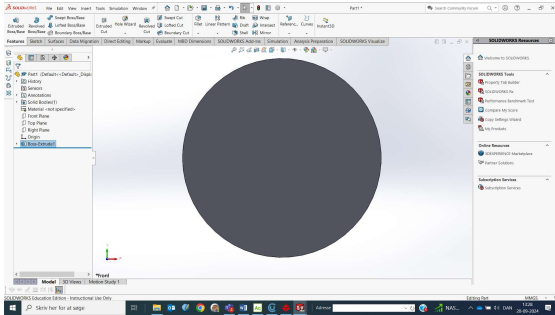
Exemple de programmation de découpe laser

Pour commencer la découpe laser, un objet ou un modèle doit d'abord être créé ou importé, sous forme de conception 2D ou 3D, à l'aide d'un logiciel tel qu' **Adobe Illustrator** ou **AutoCAD**. Ces conceptions sont généralement exportées sous forme de **fichiers DXF**, qui sont compatibles avec la plupart des logiciels de découpe laser.

Menuisier numérique : Manuel 1



Une fois le dessin importé, les paramètres de coupe doivent être ajustés en fonction du matériau et de son épaisseur. Il y a généralement trois paramètres clés à configurer : **la puissance laser (maximale et minimale)** et **la vitesse de coupe**. Le réglage fin de ceux-ci garantit des coupes nettes et évite les brûlures ou les passes incomplètes, selon que vous coupez du bois, de l'acrylique, du papier ou d'autres matériaux.



Digitaljoiner.com

Une fois le dessin importé, les paramètres de coupe doivent être ajustés en fonction du matériau et de son épaisseur. Il y a généralement trois paramètres clés à configurer : **la puissance laser (maximale et minimale)** et **la vitesse de coupe**. Le réglage fin de ceux-ci garantit des coupes nettes et évite les brûlures ou les passes incomplètes, selon que vous coupez du bois, de l'acrylique, du papier ou d'autres matériaux.