



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

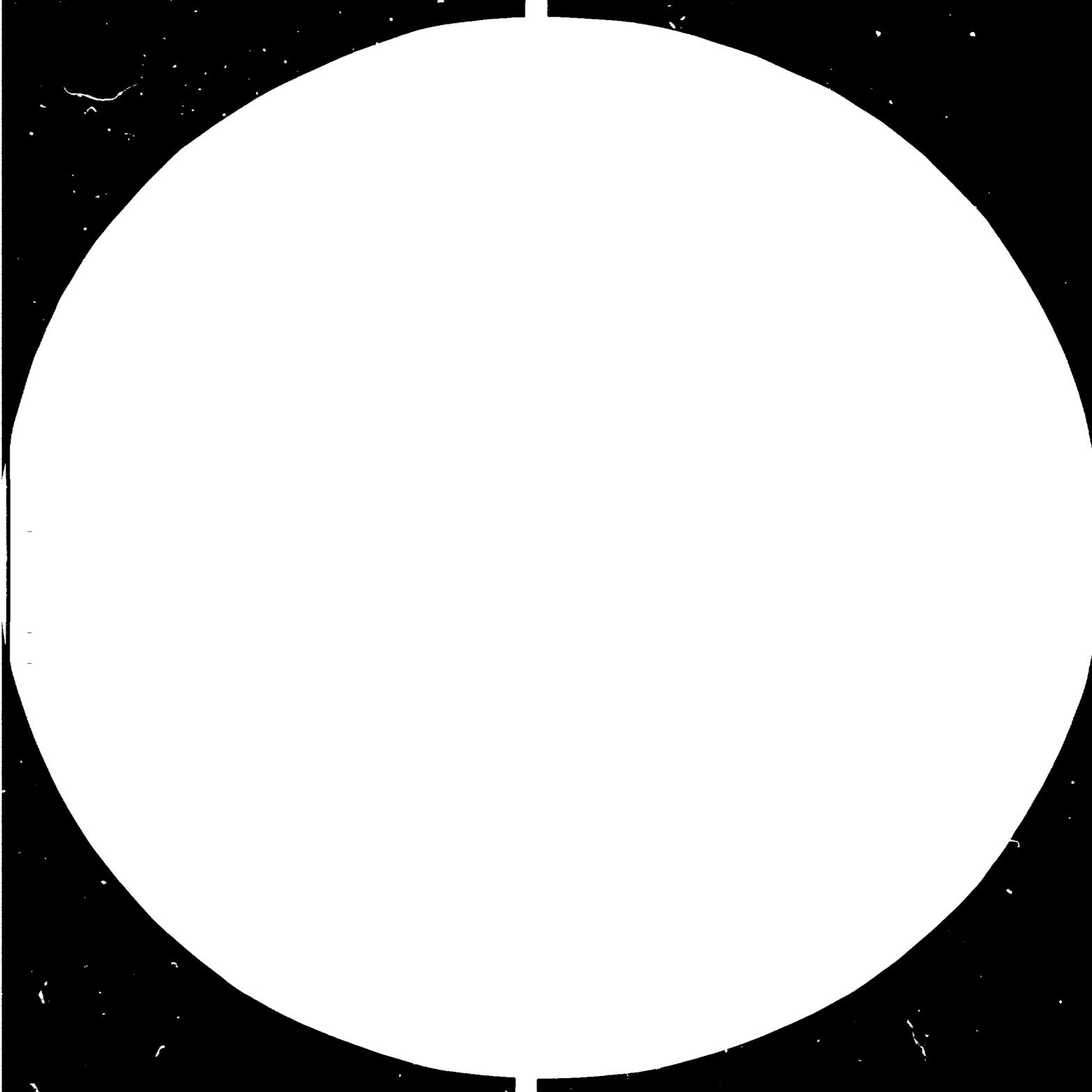
FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





3.2

3.6

MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
STANDARD REFERENCE MATERIAL NO. 1010
APR 1963 EDITION TEST CHART #1010

10853-F

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

**MANUEL
DE CONCEPTION
ET D'UTILISATION
DES GABARITS
DANS L'INDUSTRIE
DU MEUBLE**



NATIONS UNIES

2/

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL
Vienne

**MANUEL DE CONCEPTION
ET D'UTILISATION
DES GABARITS
DANS L'INDUSTRIE
DU MEUBLE**



NATIONS UNIES
New York, 1983

PREFACE

L'accroissement de la productivité et de la rentabilité constitue l'un des problèmes cruciaux auxquels l'industrie du meuble doit faire face dans les pays en développement où l'activité productrice passe du stade artisanal au stade industriel.

A tous les stades de développement, et dans toutes les sociétés disposant ou non de ressources forestières le meuble est produit selon des méthodes artisanales. Cependant, la production industrielle de meubles nécessite une fabrication en série et une division rationnelle du travail de l'usine; les composants doivent en outre être interchangeables. Ce dernier élément implique à son tour un usinage précis qui exige non seulement des machines de précision mais aussi des gabarits. De plus, l'utilisation de gabarits simples permet d'accroître considérablement la productivité des machines de menuiserie les plus simples d'utilisation courante dans les pays en développement et la précision des composants fabriqués sur ces machines. Ces machines, si elles sont correctement entretenues, sont robustes et ne doivent pas être remplacées par un équipement plus spécialisé et complexe en raison, d'une part, du caractère restreint du marché dans les pays en développement, et, d'autre part, du faible coût de la main-d'oeuvre. A condition de disposer du savoir-faire nécessaire, il est possible de fabriquer, à peu de frais, des gabarits fiables permettant la production en série et l'accroissement de la productivité.

Ce manuel a pour objectif de familiariser le personnel technique de petites unités de production de mobilier dans les pays en développement avec les exigences qui président à la conception des gabarits et de donner quelques exemples de gabarits utilisables sur des machines simples de menuiserie. Il a été élaboré par Pekka J. Paavola, directeur du département du travail du bois à l'Institut de Technologie de Lahti, et Kaarlo Honen, professeur à l'Ecole de formation aux techniques industrielles à petite échelle et de formateurs de Lahti en Finlande. Les opinions exprimées dans cette publication sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles du Secrétariat de l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI).

TABLES DES MATIERES

| | <u>Page</u> |
|---|-------------|
| INTRODUCTION | 1 |
| <u>Chapitre</u> | |
| I. ASPECTS ECONOMIQUES DE LA CONCEPTION DES GABARITS | 4 |
| Coût du gabarit | 4 |
| Taille du lot économique minimum | 4 |
| Accroissement de la capacité de production de l'équipement installé | 5 |
| Améliorations qualitatives | 6 |
| Economies de matières premières | 6 |
| Qualification de la main-d'oeuvre | 6 |
| Considérations relatives à la sécurité | 6 |
| II. ASPECTS TECHNIQUES DE LA CONCEPTION DE GABARITS | 7 |
| Conception selon des plans d'exécution et des prototypes | 7 |
| Dimensions essentielles et complémentaires | 9 |
| Position et construction de taquets | 9 |
| Eléments de fixation | 11 |
| Gabarits à usage unique et gabarits à usages multiples | 13 |
| Précision des gabarits | 13 |
| Matériaux utilisés pour la fabrication de gabarits | 15 |
| Qualité et prix des gabarits | 16 |
| III. STOCKAGE ET IDENTIFICATION DES GABARITS | 17 |
| Planification des zones de stockage | 17 |
| Identification des gabarits | 17 |

| | <u>Page</u> |
|---|-------------|
| IV. EXEMPLES DE GABARITS UTILISES POUR L'USINAGE D'ELEMENTS DE MOBILIER | 19 |
| Gabarits pour sciage à la scie à ruban | 19 |
| Gabarits utilisés avec des scies circulaires | 37 |
| Gabarits utilisés sur des dégauchisseuses | 41 |
| Gabarits utilisés sur des dégauchisseuses d'épaisseur | 43 |
| Gabarits à utiliser sur mortaiseuses | 45 |
| Gabarits utilisables avec des perceuses à foret unique | 47 |
| Gabarits à utiliser sur les toupies | 52 |
| Gabarits utilisés sur des défonceuses | 59 |
| V. EXEMPLES DE GABARITS UTILISES POUR LE MONTAGE DE MEUBLES | 68 |
| Gabarits pour la fixation de coulisses de tiroirs | 68 |
| Gabarit pour perçage et fixation de charnières | 70 |
| Gabarits pour montage d'armatures | 70 |
| Gabarits pour le montage de chaises | 74 |

INTRODUCTION

Ce manuel décrit la conception, la construction et l'utilisation de gabarits destinés à l'usinage et à l'assemblage dans l'industrie du meuble. Le terme gabarit utilisé dans le présent manuel désigne généralement un dispositif construit par l'utilisateur et qui facilite la production, réduit le coût de la main-d'oeuvre et améliore la qualité du produit (figures 1 et 2).

Figure 1

Gabarit d'usinage pour le toupillage des arêtes de pieds de chaise

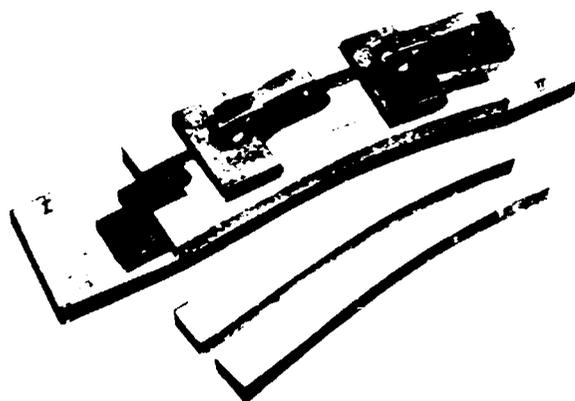
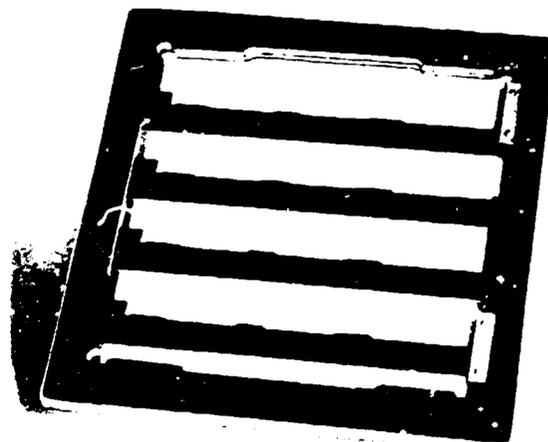


Figure 2

Gabarit de montage pour fixer des liteaux de coulisses de tiroir sur les panneaux latéraux d'une armoire, par clouage ou agrafage



L'utilisation de gabarits permet également de produire des éléments interchangeables et d'éviter des ajustements manuels au cours du montage. Les gabarits auxquels il est fait référence dans le texte et les illustrations de ce manuel sont des gabarits de base et peuvent donc être aisément adaptés et modifiés selon les besoins spécifiques de n'importe quel type d'usine d'ameublement.

De l'artisanat à l'industrie

Au cours des deux dernières décennies, l'évolution de l'industrie de l'ameublement a été très rapide dans les pays industrialisés. Les usines les plus modernes de ce secteur sont aujourd'hui régies selon des principes identiques à ceux qui gouvernent l'industrie sidérurgique.

Le niveau actuel de développement a été atteint progressivement et par étapes successives. Les phases principales de l'évolution, du stade artisanal au stade hautement mécanisé et automatisé sont décrites en dessous.

Niveau 1: niveau manuel ou artisanal: uniquement des outils à main; fabrication selon les exigences particulières des clients; pas de normalisation des produits.

Niveau 2: niveau de la semi-mécanisation; des machines simples sont utilisées pour l'ébauchage du matériau; stade de finition à l'aide d'outils à main; production essentiellement liée à des commandes individuelles; parfois production de petits lots d'éléments de conception standardisée.

Niveau 3: niveau de la mécanisation; la plupart des étapes du travail sont réalisées à l'aide de machines simples de menuiserie; des gabarits simples sont utilisés au cours de l'usinage et du montage; nécessité d'ajustements manuels au moment du montage; modèles standards par lots mais les produits ne sont pas encore conçus de manière systématique.

Niveau 4: niveau avancé de mécanisation; l'équipement est constitué de machines de base et de machines polyvalentes utilisant des gabarits élaborés et recourant si possible à une automation peu coûteuse pour l'usinage et l'assemblage; le contrôle de qualité systématique à des stades clés de la production, permet la production de pièces interchangeables; chaque pièce ou composant est considéré comme un produit fini et le montage est considéré comme un stade où ces produits sont combinés; contrôle systématique du processus de fabrication; pas d'ajustements manuels en cours d'assemblage; des produits standards fabriqués en lots importants conformément à des normes internes (matériaux, dimensions, joints et méthodes de travail standardisés) en tenant compte des caractéristiques des machines dès le stade de la conception.

Niveau 5: niveau de la production de masse automatisée; lignes d'usinage pour produire des composants standards en grandes quantités; têtes d'usinage programmées afin de produire les formes désirées et remplaçant les gabarits; production requérant une immobilisation de capital considérable; gamme de produits hautement spécialisés; évolution du processus: application intensive de la technologie des microprocesseurs; les robots remplaceront partiellement la main-d'oeuvre.

La classification qui précède est très schématique: dans la plupart des usines existantes plusieurs stades se chevauchent. Puisque l'objet de ce manuel est de décrire la conception, la construction et l'utilisation de gabarits dans l'industrie de l'ameublement, il s'attachera essentiellement aux niveaux trois et quatre, qui prédominent encore dans la plupart des usines d'ameublement, tant dans les pays en développement que dans les pays industrialisés.

Définition et importance des gabarits

Le travail réalisé suivant des indications faites au crayon lors de la fabrication de composants et lors de certaines opérations d'assemblage est caractéristique de la production manuelle. Ces repères sont faits à l'aide d'un ruban à mesurer ou d'un modèle en contre-plaqué permettant un positionnement adéquat. Lorsque l'on se sert de gabarits ces marques ne sont plus nécessaires, puisque les éléments de guidage du gabarit pilotent les pièces ouvrées au cours de l'usinage et de l'assemblage. En règle générale, tous les gabarits utilisés dans l'industrie de l'ameublement peuvent être divisés en deux catégories: les gabarits d'usinage et les gabarits de montage. Ces deux types de gabarits se définissent comme suit:

(a) Les gabarits d'usinage sont des dispositifs utilisés dans des ateliers pour guider et positionner avec précision des outils ou des pièces ouvrées au cours de la production d'éléments interchangeables;

(b) Les gabarits de montage sont des dispositifs utilisés dans l'atelier d'assemblage pour guider et positionner avec précision des éléments interchangeables lors du collage, de la fixation et d'autres opérations d'assemblage; ils guident les pièces qui doivent être assemblées ou assurent le positionnement des éléments selon les angles requis.

I. ASPECTS ECONOMIQUES DE LA CONCEPTION DES GABARITS

Coût du gabarit

Le coût d'un gabarit d'usinage ou de montage comprend les postes principaux suivants: conception (étape de la planche à dessin; cette étape requiert parfois une expérimentation); matériaux (bois, panneaux à base de bois, matériaux en feuilles); fournitures et pièces standards (boulons, écrous, ressorts, charnières, excentriques, composants pneumatiques, etc.); construction; essais et ajustements avant utilisation pour la production en série. Plus l'importance du lot augmente, plus l'incidence du coût de fabrication du gabarit dans le coût de production d'une pièce de ce lot diminue. La politique de développement des produits d'une usine de mobilier devrait donc favoriser la production de masse, avec une longévité du produit aussi importante que possible pour minimiser le coût du gabarit par rapport au produit. Des contrats portant sur la conception et la fabrication de gabarits pour la production d'un certain nombre de pièces, sans continuité de production, peuvent être conclus. Même la production d'un petit lot de pièces peut justifier la fabrication d'un gabarit si la diminution des coûts de main-d'oeuvre est suffisante.

Taille du lot économique minimum

La taille du lot économique minimum justifiant la fabrication d'un gabarit peut être calculée selon la formule suivante:

$$n_{\min} = \frac{A}{B - C}$$

A = coût total du gabarit

B = coût de main-d'oeuvre par unité sans gabarit

C = coût de main-d'oeuvre par unité avec gabarit

B - C = économie de coût de main-d'oeuvre par unité

Supposons, par exemple, que l'étape d'assemblage sans gabarit d'un produit donné dure en moyenne 0,25 heure par unité. Si un gabarit est construit pour réaliser cette tâche, la durée de cette étape de travail est estimée à 0,05 heure. Le salaire est de 1,20 \$ par heure dans les deux cas. Le coût du gabarit couvre les postes suivants:

| | |
|---|----------|
| Conception (10h à 2 \$ par heure) | 20,00 \$ |
| Matériaux et fournitures | 14,00 \$ |
| Construction (8h à 1,5 \$ par heure) | 12,00 \$ |
| Essais et ajustements (2h à 1,5 \$ par heure) | 3,00 \$ |
| <hr/> | |
| Coût total du gabarit (A) | 49,00 \$ |

Coût de main-d'oeuvre par unité sans gabarit: $B = 0,25 \$ \times 1,20 \$ = 0,30 \$$

Coût de main-d'oeuvre par unité avec gabarit: $C = 0,05 \$ \times 1,20 \$ = 0,06 \$$

Économie de coût de main-d'oeuvre par unité: $B-C = 0,30 \$ - 0,06 \$ = 0,24 \$$

La taille minimum du lot justifiant le gabarit est la suivante:

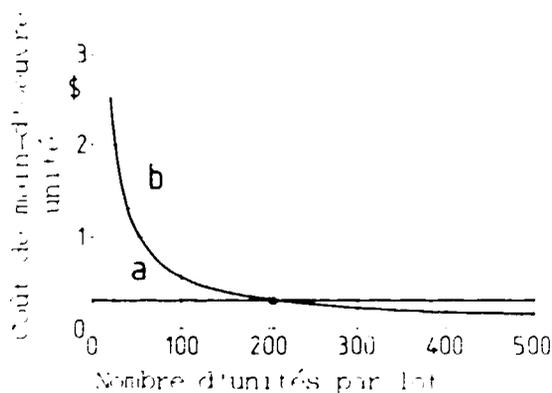
$$n_{\min} = \frac{A}{B-C} = \frac{49,00 \$}{0,24 \$} = 205 \text{ unités}$$

Le seuil de rentabilité est représenté graphiquement dans la figure 3.

La courbe est calculée d'après les coûts figurant dans l'exemple ci-dessus. Le point d'intersection des courbes donne le seuil de rentabilité qui justifie la fabrication du gabarit.

Figure 3

Coût de main-d'oeuvre par produit manufacturé par rapport au nombre de produits du lot (a) sans gabarit, et (b) avec gabarit



Accroissement de la capacité de production de l'équipement installé

Le gain de temps obtenu grâce à l'utilisation de gabarits diffère de cas à cas; il est donc très difficile d'estimer avec précision les économies de temps réalisées. Il convient cependant de noter que:

- (a) Certaines opérations de menuiserie peuvent être réalisées à la machine avec ou sans gabarit (perçage ou mortaisage d'une série de trous en ligne, soit d'après des repères au crayon, soit en utilisant un gabarit spécial pour déterminer la position des trous);
- (b) Certaines opérations de menuiserie doivent être complètement exécutées à l'aide d'outils à main suivant les repères au crayon ou à l'aide d'une machine et d'un gabarit spécial (un exemple: le taupillage précis et sans danger des arêtes incurvées d'un pied de charge ne peut se faire qu'à l'aide d'un gabarit);
- (c) La plupart des opérations de montage peuvent être effectuées avec ou sans gabarit. Il est fréquent que l'utilisation efficace d'un gabarit permette, selon les circonstances, de multiplier par 50 les résultats obtenus sans gabarit.

Améliorations qualitatives

La méthode de calcul mentionnée plus haut ne tient cependant pas compte des améliorations qualitatives (finition, régularité des formes, précision de l'assemblage): elle est en effet fondée uniquement sur le coût de production. En fait, l'utilisation d'un gabarit peut se justifier, dans certains cas, pour des lots inférieurs au lot minimum économique si l'amélioration de qualité a un effet positif sur la commercialisation du produit.

Economies de matières premières

Grâce à l'utilisation d'un gabarit, on peut réduire la consommation de matières premières; il y a en effet moins de pièces defectueuses ou de produits non conformes. Cette diminution est naturellement liée à la précision accrue due à l'utilisation de gabarits. Les erreurs les plus fréquentes entraînant des gaspillages de matières premières et de main-d'oeuvre sont les suivantes:

- (a) une pièce peut être travaillée ou usinée sans la précision nécessaire (dimensions inexactes, forme imprécise, éléments d'assemblage mal situés mauvais calcul des angles);
- (b) un produit assemblé comporte des éléments defectueux ou l'assemblage n'est pas réalisé correctement (le produit n'est pas rectangulaire, les écartements ne sont pas réguliers, le jeu des pièces mobiles n'est pas adéquat), et le produit fini est rejeté.

Qualification de la main-d'oeuvre

La production manuelle ou semi-mécanisée d'ameublement requiert une main-d'oeuvre hautement qualifiée puisque la qualité des produits dépend directement de celle du travail. Dans un système de production plus avancé impliquant l'utilisation de gabarits, la main-d'oeuvre doit disposer d'une bonne formation, mais pas dans la même mesure que dans le cas de la production manuelle. Ce facteur entraîne lui aussi une réduction des coûts de main-d'oeuvre et de production.

Considérations relatives à la sécurité

Ces gabarits présentent l'avantage, d'un point de vue humain, de jouer efficacement le rôle de dispositifs de sécurité, particulièrement au stade de l'usinage. La plupart des gabarits d'usinage peuvent être équipés de poignées spéciales permettant de manipuler les pièces en toute sécurité. Pour certains gabarits, il est bon de prévoir des écrans contre les éclats de bois. En règle générale, un gabarit d'usinage constitue une base solide pour la pièce à usiner et, ainsi, les mains de l'opérateur sont assez éloignées de l'outil de coupe lors de la manipulation. Les aspects relatifs à la sécurité apparaissent dans les diverses illustrations des gabarits présentés dans ce manuel.

II. ASPECTS TECHNIQUES DE LA CONCEPTION DE GABARITS

Conception selon des plans d'exécution et des prototypes

Les diverses étapes de la production de meubles selon des techniques modernes sont basées sur des plans qui fournissent également les informations nécessaires à la conception des gabarits. Les plans sont généralement classés comme suit:

Plans de pièces. Ces plans comportent toutes les cotes et autres informations requises pour les machines, la conception des gabarits et le contrôle de qualité de l'usinage (figure 4).

Figure 4

Plan de pièce avec ses cotes pour un élément de meuble

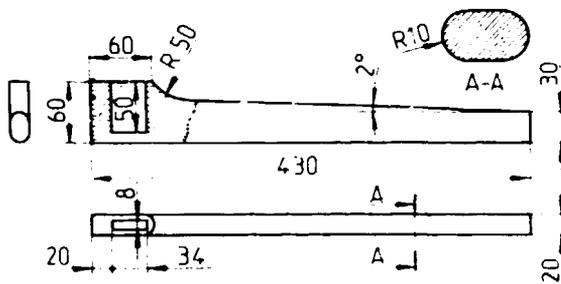
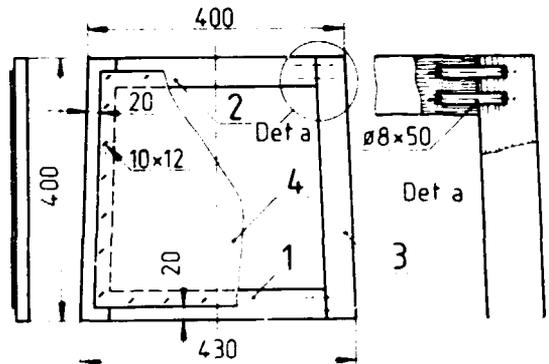


Figure 5

Plan de montage coté pour sous-assemblage



Plans de montage. Cette catégorie est subdivisée en sous-groupes: plans de sous-assemblage (figure 5) et plans d'assemblage final (figure 6).

Les plans de sous-assemblage comportent les plans pour l'assemblage de composants comme l'armature, les tiroirs et les bases qui seront combinés avec d'autres éléments au moment du montage final. Les plans de montage comportent toutes les cotes et autres informations requises pour l'assemblage, la conception du gabarit et le contrôle de qualité au cours du montage (figures 5 et 6).

Le prototype d'un nouveau produit peut être utilisé pour faciliter la conception du gabarit d'usinage dans le cas de composants ayant des formes complexes, comme certaines parties incurvées de chaises.

Figure 6

Plan de montage coté définitif pour un meuble simple

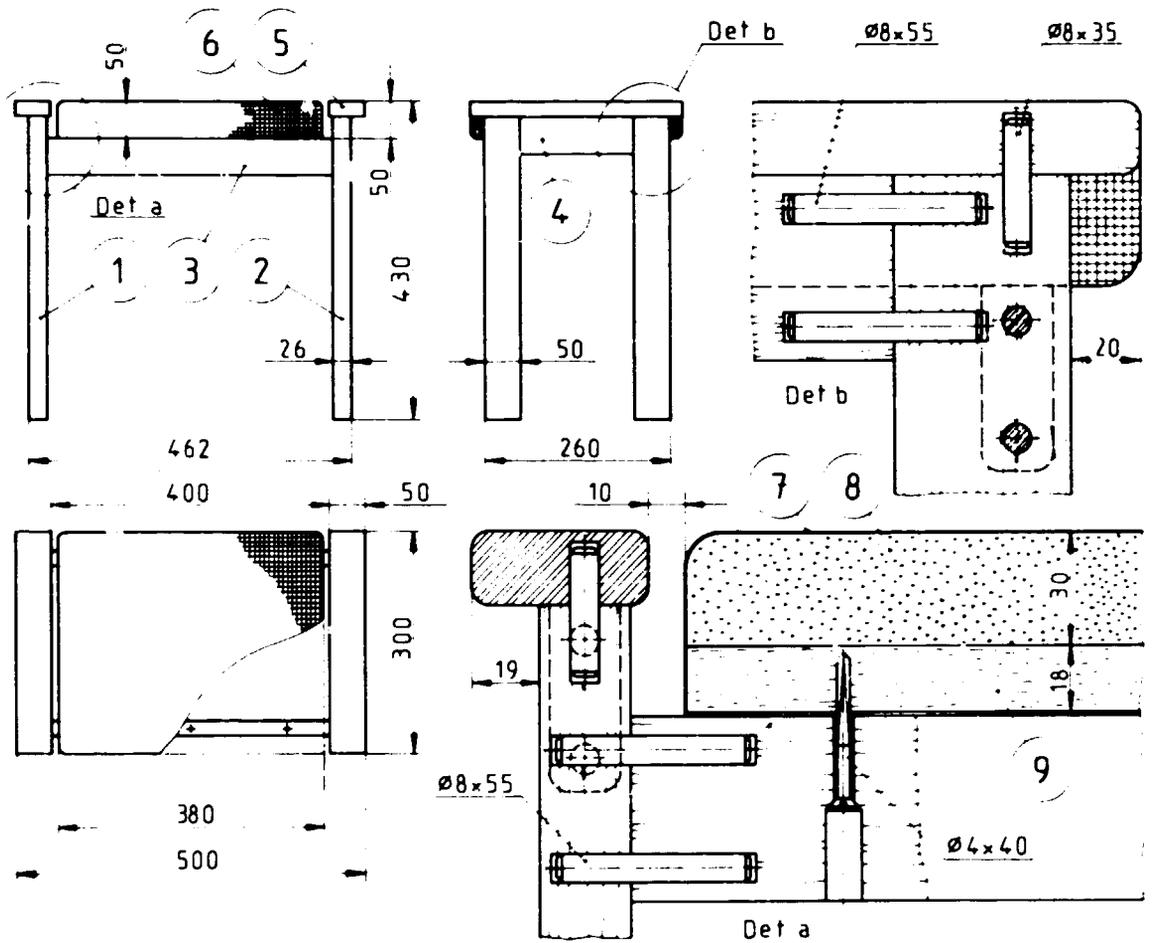


Figure 7

Plan de montage d'une table avec l'indication des dimensions essentielles (p) et complémentaires (c). Les cotes essentielles sont d'une importance capitale pour la précision du joint d'assemblage.

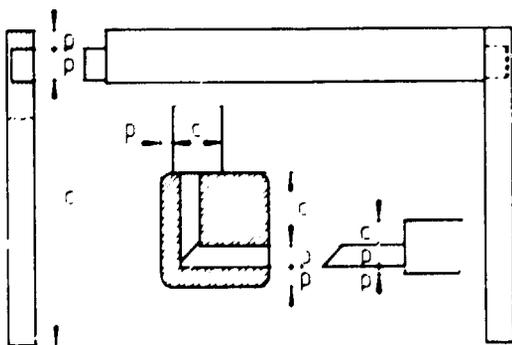
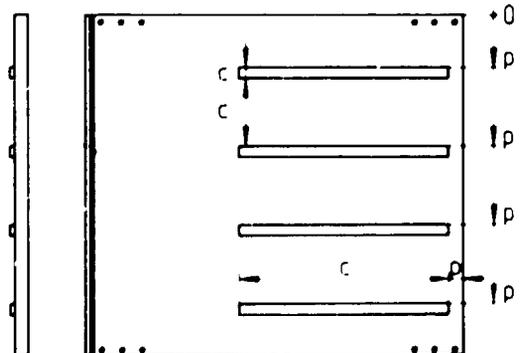


Figure 8

Face latérale d'une armoire avec liteaux de coulisse pour tiroirs, les dimensions essentielles (p) et complémentaires (c) sont indiquées. Le niveau des arêtes supérieures des liteaux de coulisse et les distances extrémités/arêtes sont essentielles et, dès lors, notées comme telles (p). Les autres cotes indiquées sont complémentaires (c).



Dimensions essentielles et complémentaires

Les cotes de construction d'un élément de meuble ou d'un meuble assemblé peuvent généralement être subdivisées en dimensions essentielles, qui sont primordiales pour la précision de fabrication et, complémentaires, relativement moins importantes (figures 7 et 8).

Certaines dimensions ne concernent en effet que des détails décoratifs qui affectent l'apparence mais non la construction du produit. Un plus grand degré d'imprécision peut être toléré en ce qui concerne ces détails que lorsqu'il s'agit de cotes de construction. Des exemples caractéristique de ce cas sont illustrés à la figure 9.

Figure 9

Éléments incurvés de meuble avec détails décoratifs



Position et construction de taquets

Des taquets spéciaux sont nécessaires afin de positionner avec précision les pièces ouvrées dans les gabarits d'usinage et de montage. Ils doivent être conçus selon les principes suivants:

- (a) Les taquets doivent soutenir les pièces ouvrées en des points spécifiques et sur une longueur réduite afin d'éviter que des copeaux ou de la poussière ne soutiennent les pièces à des endroits inappropriés. Un espace supplémentaire doit être prévu pour les éclats qui pourraient s'insérer dans les angles de la pièce ouvrée (figure 10);
- (b) Dans la mesure du possible, la position des taquets en bois doit correspondre aux cotes essentielles de la pièce (figure 11);
- (c) La pièce ouvrée peut être poussée contre les taquets, manuellement, à l'aide de ressorts en caoutchouc ou en acier, d'excentriques ou d'autres dispositifs mécaniques, ou encore par la gravité (figure 12);
- (d) Dans les gabarits d'usinage, les taquets situés dans le sens de l'introduction de la pièce doivent être positionnés dans la direction opposée à la force de coupe (figure 13);

Figure 10

Taquets en bois

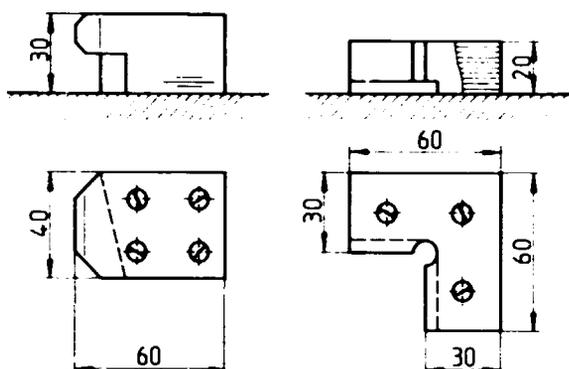


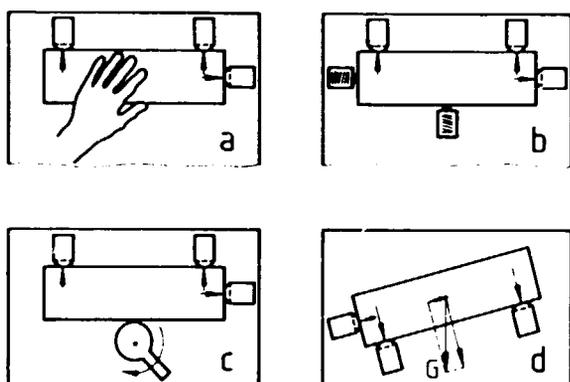
Figure 11

Position des taquets. Le panneau (voir figure 8) est placé à l'envers sur le gabarit



Figure 12

Diverses méthodes pour maintenir une pièce ouvrée contre les taquets



Légende: a. pression manuelle
b. ressort
c. excentrique
d. gravité

Figure 13

Gabarit pour toupillage d'un élément galbé de meuble. La force de coupe pousse la pièce ouvrée contre les taquets.

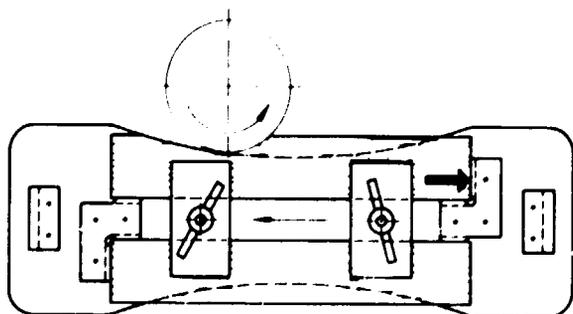
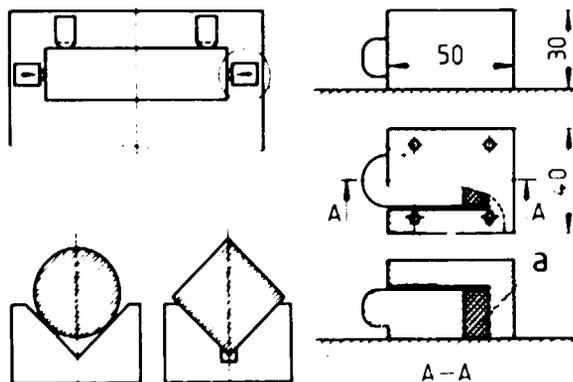


Figure 14

Taquets pour maintenir la pièce ouvrée symétriquement par rapport au gabarit. Un morceau de caoutchouc de dureté moyenne (a) fait fonction de ressort du taquet.



(e) Si la pièce ouvrée doit être maintenue symétriquement entre deux taquets, ceux-ci doivent comporter tous deux des ressorts du même type. Pour des pièces à section transversale circulaire ou carrée, il faut prévoir des taquets spéciaux (figure 14).

Éléments de fixation

La pièce ouvrée doit être maintenue fermement dans les gabarits d'usinage. Certains gabarits de montage requièrent également une bonne fixation de la pièce ouvrée. Les éléments de fixation les plus couramment utilisés sont énoncés ci-dessous.

1. Ferrures droites aiguisées. Le bord acéré doit pénétrer dans le bois dans le sens du grain afin d'éviter de couper les fibres. Ce type de ferrures est souvent monté sur des gabarits utilisés pour les découpes à la scie à ruban, pour le toupillage et le défonçage (figure 15).

2. Coins, généralement en bois ou en contre-plaqué, fréquemment utilisés avec des gabarits de toupillage ou de défonçage (figure 16).

Figure 15

Ferrure aiguisée utilisée comme élément de fixation

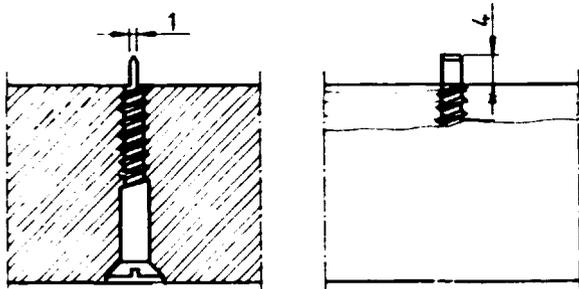
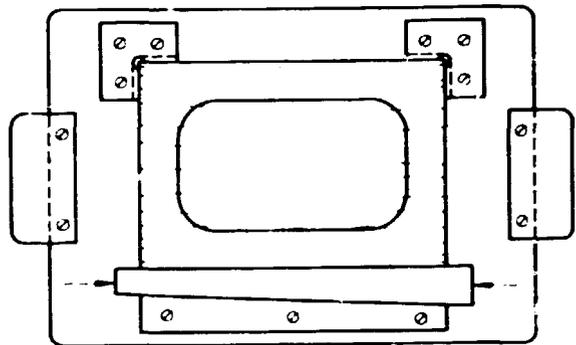


Figure 16

Gabarit de défonçage avec coin de bois pour fixer la pièce ouvrée. Le coin est bloqué ou débloqué à l'aide d'un marteau



3. Les vis qui étaient jadis d'une utilisation courante dans tous les types de gabarits d'usinage (figure 17) ont cédé la place à des excentriques qui peuvent être serrés plus rapidement.

4. Excentriques, fréquemment utilisés dans les gabarits d'usinage ou de montage. Le matériau peut être du bois, du contre-plaqué ou du métal. Des ressorts de soupapes de moteur de voiture peuvent être utilisés pour le rappel des semelles de pression lorsque l'on ouvre les excentriques (figures 18 et 19).

5. Colliers de serrage pour manche à incendie surtout utilisés pour les gabarits de montage (figures 20 et 21). La face interne de la manche doit être doublée de plastique.

Figure 17

Gabarit de toupillage avec serre-joint pour la fixation de la pièce ouvrée

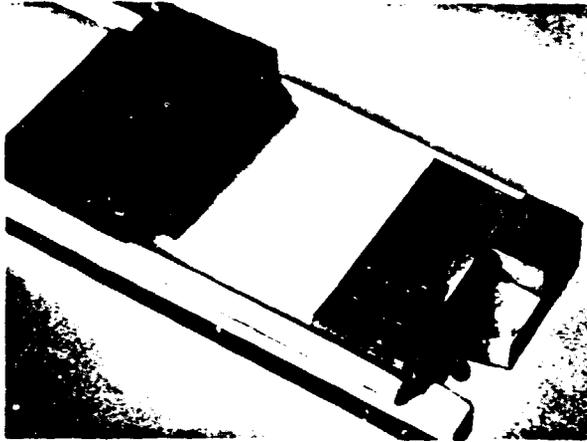


Figure 18

Gabarit de toupillage avec excentriques comme éléments de fixation. Du papier de verre est collé sur la face supérieure de la base du gabarit afin d'augmenter la friction



Figure 19

Excentrique avec plaque de pression (a) pour fixer la pièce ouvrée

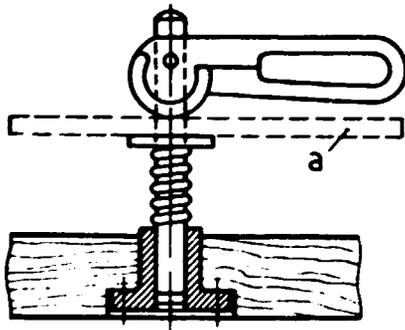
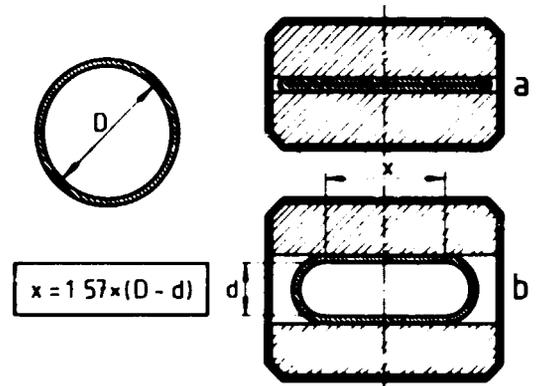


Figure 20

Principe de collier de serrage pour manche à incendie

- (a) sans application de pression pneumatique
- (b) avec application de pression

Le collier est muni de bandes de caoutchouc jouant le rôle de ressorts de rappel



6. Cylindres pneumatiques avec ventouses, utilisés dans les gabarits plus complexes d'usinage et de montage (figure 22).

La friction entre la pièce ouvrée et le gabarit peut être aisément augmentée en collant un morceau de papier de verre ou de tissu abrasif sur le panneau de base du gabarit (figure 18).

Figure 21

Construction d'un dispositif à manche à incendie; les extrémités de la manche sont scellées par rivetage.

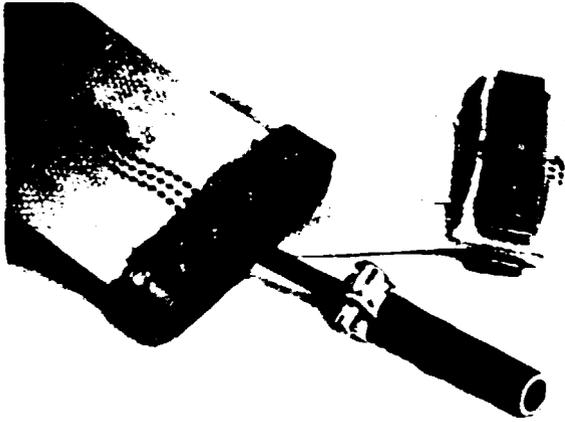
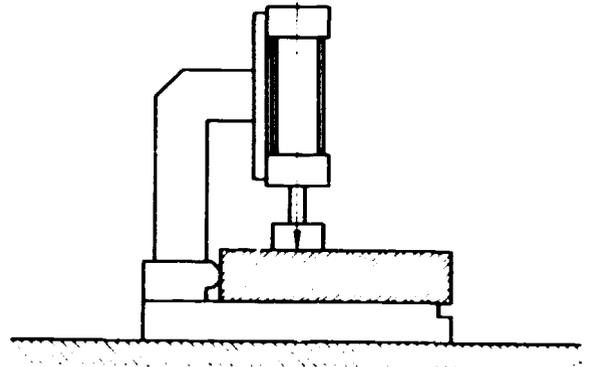


Figure 22

Cylindre pneumatique pour la fixation de la pièce ouvrée sur le gabarit



Gabarits à usage unique et gabarits à usage multiples

Les gabarits peuvent être classés en deux grandes catégories: les gabarits à usage unique et les gabarits à usages multiples. Le premier type est conçu pour accomplir une tâche spécifique alors que les gabarits appartenant à la deuxième catégorie peuvent être adaptés pour remplir plusieurs fonctions. La plupart des gabarits de toupillage et de défonçage sont fabriqués pour un composant et une opération d'usinage déterminés et rejetés lorsque la production de ce composant est terminée. Les gabarits ajustables pour le sciage à la scie à ruban de pièces de rayons divers dans différents panneaux et les gabarits de montage sur lesquels les colliers de serrage ou de guidage peuvent être réajustés dans une certaine mesure constituent de bons exemples de gabarits à usages multiples.

Précision des gabarits

Gabarits d'usinage

La précision des têtes de travail de machines de menuiserie est au maximum de $\pm 0,05$ mm lorsque les roulements sont en bon état. Des études réalisées dans l'industrie de l'ameublement et de la menuiserie cependant ont démontré qu'en réalité la précision maximale avec laquelle les éléments et leurs détails peuvent être usinés est de $\pm 0,1$ mm à $\pm 0,3$ mm, en tenant compte des variations de dimensions résultant de variations de l'humidité du bois au cours du processus de fabrication. Les petits éléments, des joints par exemple, peuvent être fabriqués avec beaucoup plus de précision que les pièces de taille plus importante.

Les mesures réalisées dans les exemples mentionnés plus haut ont été prises à partir de pièces ouvrées pour lesquelles les dispositifs standards de guidage (gardes, tables d'avance et chaînes droites) pour le contrôle de l'avance ont été utilisés lors de l'usinage.

Lorsqu'il s'agit d'usinage avec des gabarits, les dispositifs courants de guidage sont remplacés par les surfaces de guidage de ces gabarits, avec un dispositif de fixation particulier à la machine, mais le principe de l'usinage reste inchangé. Ainsi, pour toupiller une coulisse longitudinale dans un élément de meuble, il faut introduire cet élément le long de la garde droite de la machine, mais dans le cas du toupillage d'un pied de chaise galbé, le bord de guidage du gabarit est alimenté le long d'un collier encerclant l'ouverture du foret dans la table, tout en maintenant le gabarit en contact étroit avec le collier. Si les taquets, qui contrôlent la position de la pièce ouvrée à l'intérieur du gabarit, sont conçus correctement, la précision d'usinage est assez semblable à celle obtenue par la méthode courante à condition que les normes suivantes soient respectées:

- (a) le collier de guidage est rigoureusement circulaire et s'applique avec précision dans l'ouverture prévue par la toupie;
- (b) il n'y a ni copeaux, ni poussière, entre les taquets du gabarit et la pièce ouvrée;
- (c) la pièce ouvrée est soigneusement fixée dans le gabarit.

Diverses expériences ont montré que la précision d'usinage des gabarits de toupillage se situe dans les limites de la précision générale d'usinage citée plus haut. On peut considérer que l'on obtient des résultats similaires avec la plupart des gabarits d'usinage.

Gabarits de montage

La précision dimensionnelle d'un élément de mobilier ou d'un produit fini dépend de la précision avec laquelle la fabrication des divers composants a été réalisée et de la précision de l'assemblage lui-même. Si les éléments sont interchangeables et si les gabarits adéquats sont disponibles, le montage peut être réalisé avec beaucoup de précision et d'efficacité. Les fonctions principales des gabarits de montage sont les suivantes:

- (a) un ou plusieurs éléments doivent être fixés à un autre élément par collage, clouage, agrafage ou vissage conformément aux cotes essentielles (figure 8) sans la présence de joints usinés (ou fixation de surface);
- (b) les éléments comportant des joints usinés doivent être assemblés par collage. Le gabarit doit assurer le serrage et la précision des angles des parties afin d'éviter un ajustement manuel avant que la colle ne prenne (figure 23);
- (c) le gabarit doit comporter les espaces libres adéquats lors du montage de composants mobiles.

Les gabarits de montage ont tant d'applications différentes qu'il est impossible de citer des chiffres relatifs à leur précision. Des expériences réalisées par des experts ont indiqué que la précision avec laquelle un élément peut être introduit dans un autre composant au cours d'une opération de fixation de surface correspond à la précision moyenne d'usinage: 0,2 mm à 0,3 mm.

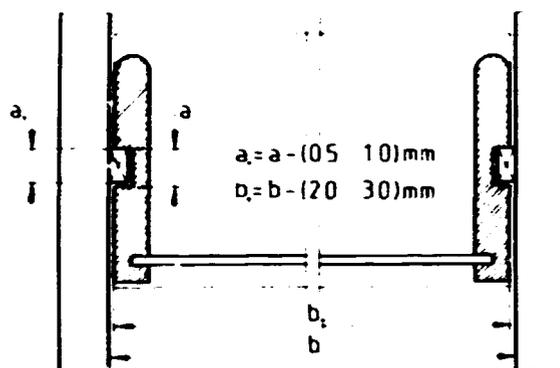
Figure 23

Le gabarit d'assemblage d'armatures avec cylindres pneumatiques. Le gabarit assure également la rectangulaire de l'armature.



Figure 24

Détail de la section transversale d'une partie de l'armature indiquant les espaces nominaux nécessaires afin d'assurer une mobilité correcte du tiroir.



Les espaces nominaux entre les deux composants coulissants doivent être choisis selon les dimensions de l'élément en question. En général, les espaces libres varient entre 0,5 mm et 3 mm. Ainsi, l'espace nominal entre la coulisse du côté du tiroir et le liteau en bois doit être d'environ 0,5 mm à 1 mm dans la largeur de la coulisse, alors que la largeur externe du même tiroir, après assemblage, doit avoir de 2 à 3 mm de moins que la largeur intérieure de l'armoire (figure 24).

Une attention toute particulière doit être accordée au principe relatif au support du tiroir dans l'exemple précédent. Il est aisé de montrer que les distances entre les arêtes supérieures des liteaux et le dessus de l'armoire sont déterminantes pour le positionnement adéquat du tiroir, ou du jeu de tiroirs, au cas où ceux-ci sont superposés. Les distances seront donc des cotes essentielles pour le gabarit conçu afin de réaliser le clouage ou l'agrafage des liteaux de coulisse.

Matériaux utilisés pour la fabrication de gabarits

Les propriétés des matériaux utilisés pour le corps du gabarit (base, châssis, etc.) et pour les éléments de guidage sont fondamentales pour obtenir un fonctionnement et une fabrication précis des gabarits. Les exigences générales relatives au matériau sont les suivantes: bonne résistance à la fatigue (dureté); bonne stabilité hygrométrique (bonne résistance au gauchissement, au retrait et au bombement dus aux variations du degré hygrométrique ambiant); rigidité, poli du bois utilisé afin d'assurer un travail aisé avec des machines ou des outils à main.

Le bois massif, matériau traditionnel, convient pour de nombreux accessoires du gabarit comme les taquets, les semelles de pression, les excentriques et les poignées mais n'est pas recommandé pour les éléments de guidage des gabarits de grande précision à cause des risques de retrait et de gondolement du bois dus aux variations hygrométriques. Les meilleurs matériaux à base de bois ont

une structure contre-plaquée et sont du type : bois massif lamellé-croisé, contre-plaqué, panneaux lattés, panneau dur en fibres de bois, panneau de particules.

Il est possible de fabriquer d'excellents éléments de guidage en utilisant les matériaux précités revêtus par collage d'une feuille de plastique laminé (type formica) sur chaque face. La surface et les arêtes du panneau combiné sont très résistantes à l'usure. Pour assurer un glissement parfait afin d'obtenir une grande précision du gabarit et une bonne finition, particulièrement dans le cas du toupillage, il est recommandé d'enduire les surfaces de paraffine solide. Les feuilles de plastiques figurent aussi parmi les matériaux idéaux pour la fabrication de la base des gabarits d'usinage car ce type de matériau assure un bon glissement.

Avant d'utiliser un de ces matériaux pour fabriquer un gabarit, il convient de s'assurer que son taux d'humidité est en équilibre avec le taux d'humidité relative de l'atelier, afin d'éviter des imprécisions dues à des déformations ultérieures. Si différents matériaux en feuilles ou panneaux sont combinés par collage, la construction devrait toujours être symétrique afin d'éviter le gauchissement et le courbage. Lorsque l'on prévoit une durée d'utilisation particulièrement longue, il est judicieux d'utiliser de la tôle d'aluminium pour construire les éléments de guidage, surtout dans le cas de gabarits de léfonçage.

Des châssis rigides sont parfois nécessaires pour certains gabarits de montage. Ils peuvent être construits en bois ou à partir de panneaux à base de bois mais on utilise souvent des profilés en acier ou en aluminium en raison de leur plus grande solidité et rigidité. Si le poids n'est pas un élément fondamental, l'acier est d'une utilisation plus pratique puisqu'il peut être soudé dans n'importe quel atelier de réparation.

Qualité et prix des gabarits

"Gabarit de haute qualité" n'est pas nécessairement synonyme de "gabarit coûteux" mais signifie plutôt "gabarit bien conçu et pour lequel de bons matériaux ont été utilisés". En fait, le coût des matériaux pour la plupart des gabarits d'usinage et de montage est très réduit; on peut même souvent utiliser du matériel de récupération que l'on trouve dans l'atelier. Les principes suivants s'appliquent à la plupart des gabarits, à l'exception des dispositifs de montage complexes à éléments pneumatiques:

(a) L'étape de conception du gabarit ne demande généralement que quelques heures à condition de disposer de bons plans d'exécution ou d'un prototype construit avec précision;

(b) Le coût des matériaux et fournitures nécessaires à la construction de gabarits est négligeable si l'on utilise des matériaux de récupération (chutes). Même dans le cas de grands gabarits, la consommation de matières premières est rarement supérieure à celle nécessaire à la production d'un meuble de dimensions moyennes. Certaines pièces du gabarit peuvent être recyclées lorsque le gabarit n'est plus utilisé (excentriques, vis, ressorts);

(c) si l'on dispose des plans d'exécution adéquats, la fabrication du gabarit ne requiert généralement que quelques heures.

III. STOCKAGE ET IDENTIFICATION DES GABARITS

Planification des zones de stockage

Les gabarits conçus et fabriqués pour la production en série de meubles constituent une partie importante de l'outil de production et doivent donc être stockés soigneusement. Les normes de stockage suivantes doivent être respectées:

- (a) la zone de stockage doit être située à proximité de l'atelier d'entretien et de réparation de l'outillage. Dans les très grandes usines il convient, dans la mesure du possible, de stocker les gabarits de montage dans une zone spéciale à proximité de l'atelier d'assemblage;
- (b) la zone de stockage doit être une pièce spécialement réservée à cet effet et isolée de la zone de production afin d'éviter le dépôt de copeaux et de poussière sur le matériel stocké;
- (c) le taux relatif d'hygrométrie de la zone de stockage doit être le même que celui de l'ensemble de l'usine. Un gabarit ne doit jamais être mouillé (pluie, fuites de conduits, etc.);
- (d) la manière la plus pratique de stocker des petits gabarits est de les accrocher sur des supports prévus à cet effet et fixés au mur. Dans le cas de gabarits lourds et de grande dimension on peut envisager la construction d'étagères;
- (e) le gabarit doit disposer d'un code ou d'un nombre d'identification et être stocké conformément à celui-ci.

Identification des gabarits

Les modèles standards produits en série dans les usines d'ameublement, portent généralement un numéro de type ou un code afin de pouvoir être identifiés aisément. Une usine peut choisir le système de codage suivant:

| | |
|---------------|-------------|
| Chaises | 100 ... 199 |
| Tables | 200 ... 299 |
| Armoires | 300 ... 399 |
| Bibliothèques | 400 ... 499 |
| Lits | 500 ... 599 |

Le premier chiffre du code à trois chiffres indique le groupe de produits. Le numéro de code peut servir de numéro de stockage général de tous les gabarits utilisés pour fabriquer un produit déterminé. Les divers gabarits d'un jeu complet sont ensuite identifiés par le numéro de pièce sur la plan d'exécution.

De même, le numéro de code d'un gabarit peut être utilisé dans les plans en tant que numéro de référence pour les éléments en question ou dans la colonne de remarques de la liste des pièces.

Une bonne méthode consiste à établir une fiche d'identification pour chaque gabarit stocké; celle-ci comportera toutes les informations nécessaires à son utilisation. La figure 25 présente un exemple d'une telle fiche d'identification.

Figure 25

Fiche d'identification de gabarit

TYPE NO/PART NO: 117/4
PRODUCT: Restaurant chair VICTORIA
PART: Armrest, left
DRAWING NO: 032/1978
PURPOSE OF USE: To mark the top of the seat and backrest
TOOL: SKI CUTTER, #12, #4, R50
MACHINE: Toupie n° 63
REMARKS: Gauge readjusted 12 Sept 1979

Type N°/Élément N°: 117/4

Produit: Chaise restaurant VICTORIA

Élément: Accoudoir, gauche

Plan N°: 032/1978

Fonction du gabarit: Toupillage de la face interne et externe

Outil: Couteau LEITZ n° 1291,H40,R50

Machine: Toupie n° 63

Remarques: Gabarit réajusté le 12 septembre 1979

IV. EXEMPLES DE GABARITS UTILISES POUR L'USINAGE D'ELEMENTS DE MOBILIER

La sélection de gabarits d'usinage présentée dans les exemples qui suivent comporte toute une série de dispositifs, généralement construits en bois ou à partir de panneaux à base de bois et prévus pour une utilisation sur des machines simples de menuiserie. Il s'agit essentiellement de montrer comment ces gabarits sont conçus et construits, et comment ils fonctionnent. Tous les matériaux et fournitures nécessaires sont peu coûteux et facilement disponibles. Ils permettent d'économiser un temps de travail considérable en cours de production, d'accroître la productivité, d'améliorer la qualité de la finition et d'obtenir une plus grande précision dimensionnelle et un degré plus élevé de sécurité.

Les exemples de gabarits sont classés selon les types de machines avec lesquelles ils sont destinés à être utilisés; l'accent est mis sur les principes qui les sous-tendent, et non pas sur les dimensions qui, en pratique, varient selon les cas spécifiques.

Gabarits pour sciage à la scie à ruban

Gabarit de délignage

Le gabarit est utilisé pour réaliser la première arête droite d'une planche non délignée (figure 26), de façon à ne pas requérir de trait au crayon. Le dispositif comporte un panneau de base, fixé sur la table de la scie à ruban, et une glissière de guidage (figure 27).

Figure 26

Délignage d'une planche

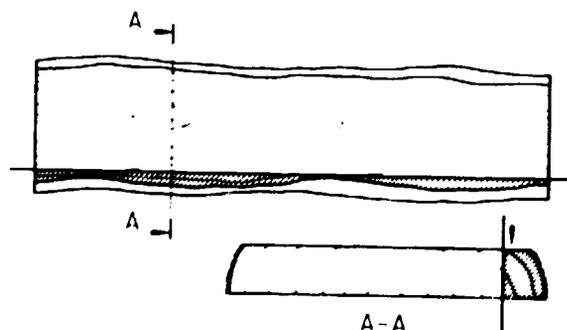
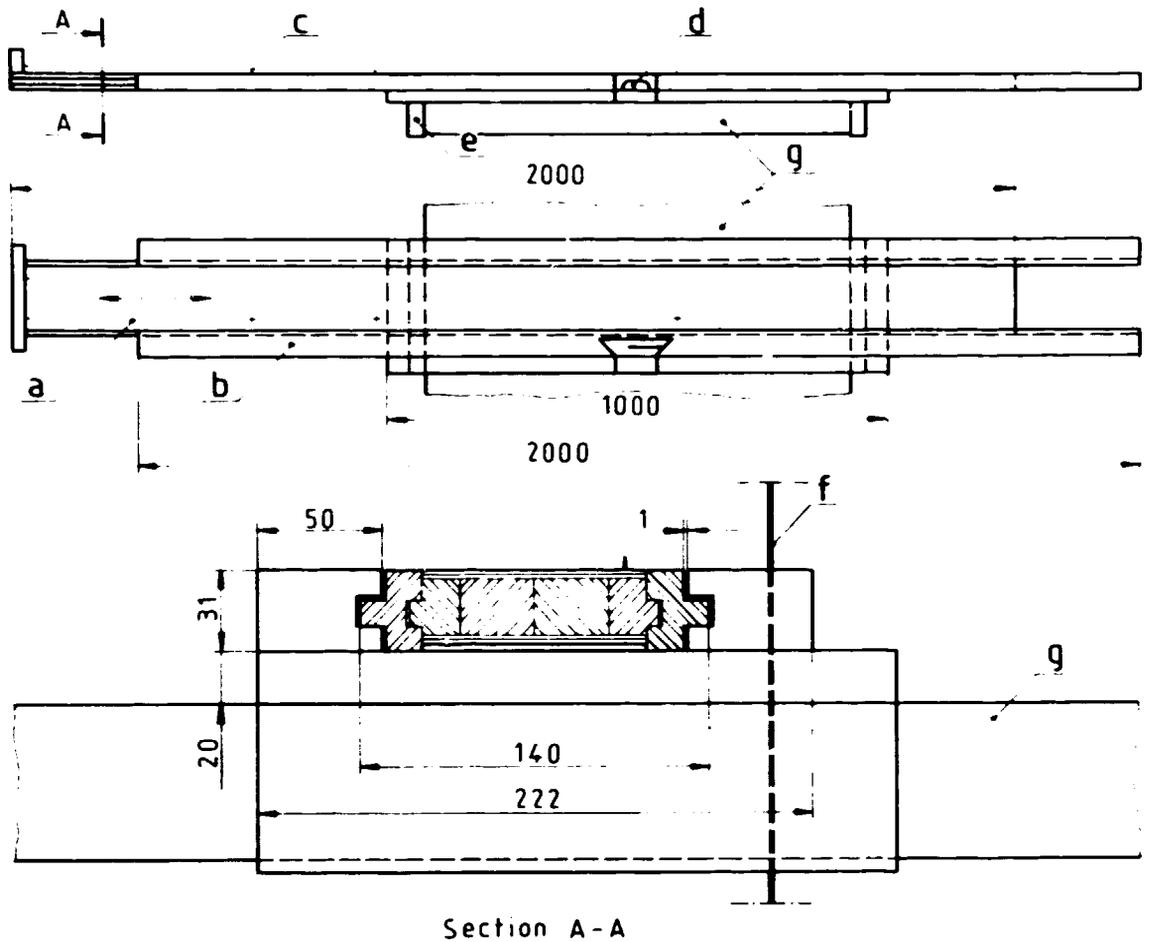


Figure 27
Gabarit de défilanço



Section A-A

- Légende:
- a. Glissière d'avance avec ferrures
 - b. Rail de guidage
 - c. Ferrure
 - d. Bloc amovible en bois dur avec fente pour la lame de la scie à ruban
 - e. Rail de fixation
 - f. Lame de la scie à ruban
 - g. Table de la machine

La planche est fixée manuellement sur la glissière à l'aide de ferrures aiguës. La fonction du dispositif est illustrée dans les figures 28, 29 et 30. Le dispositif peut être fixé sur la table de la machine à l'aide de ferrures droites pénétrant, au-travers des rails de fixation [figure 27 (e)], dans des trous forés dans les bords de la table. Cette méthode permet donc de positionner correctement le gabarit chaque fois qu'il est utilisé, sans autre ajustement.

Figure 28

Gabarit de délignage vu dans le sens de découpe

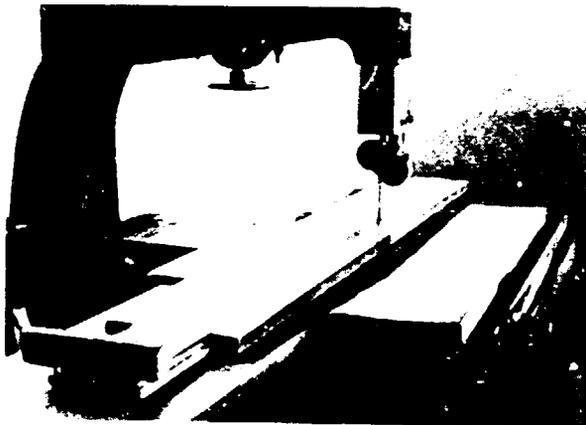


Figure 29

Gabarit de délignage en cours de fonctionnement

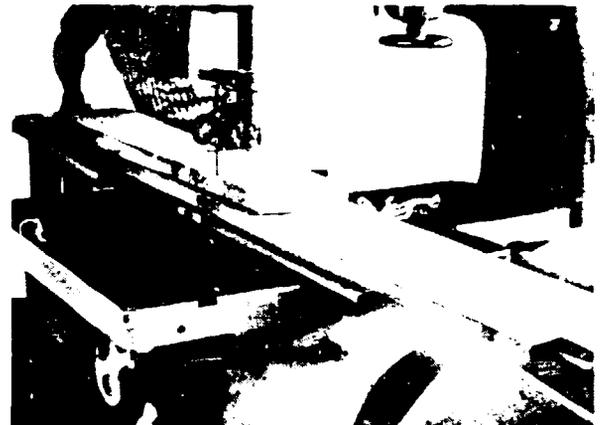
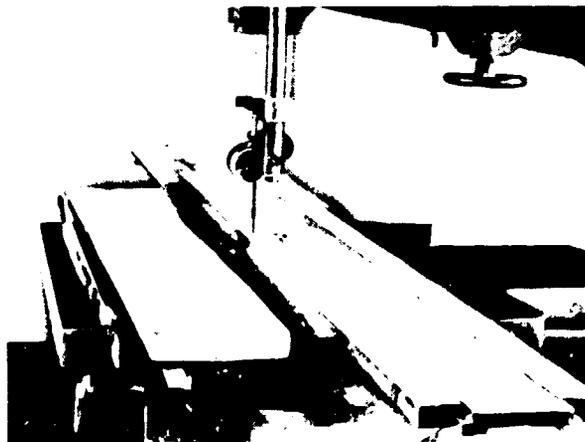


Figure 30

Vue arrière du gabarit de délignage



Gabarit pour le sciage de pièces en forme de coin

Divers types de coins peuvent être aisément sciés dans du bois massif en utilisant un bloc de bois ou gabarit comportant une incision en forme de coin (figures 31 et 32).

Si l'on faut produire un grand nombre de coins, le matériau doit tout d'abord être découpé dans le sens du grain du bois, en grands morceaux de dimension identique et correspondant à la longueur du coin. Lorsque l'on retourne le

Figure 31

Gabarit pour le sciage de pièces en forme de coin

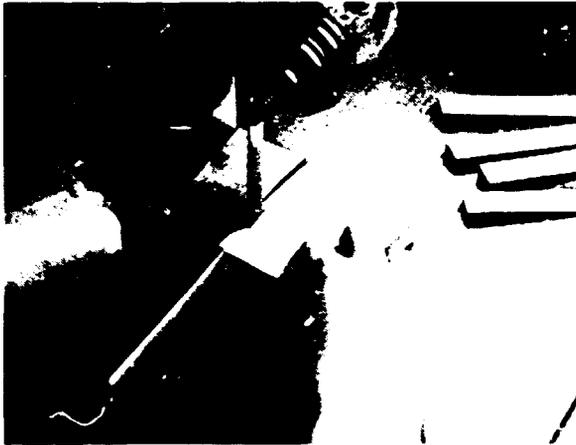


Figure 32

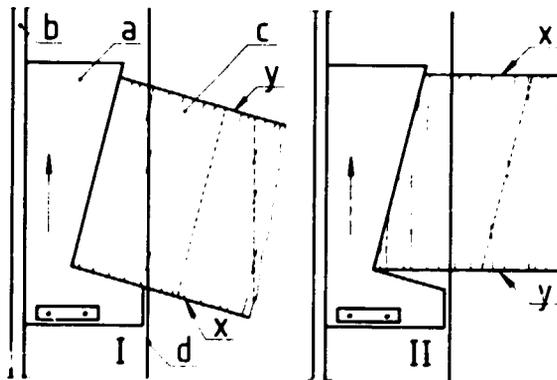
Principe de travail du gabarit de sciage de coins



matériau après chaque découpe, on peut obtenir une série de coins similaires sans chutes inutiles. La même méthode peut être appliquée au sciage d'éléments en forme de coin à partir d'aggloméré ou d'autres panneaux à base de bois (figure 33). Le gabarit sera guidé contre la garde ajustable de la scie à ruban.

Figure 33

Gabarit pour le sciage de pièces en forme de coin à partir de panneaux à base de bois



- I. Première coupe
- II. Deuxième coupe, après avoir retourné le panneau

Légende: a. Gabarit
 b. Garde de la machine
 c. Pièce ouvrée
 d. Ligne de sciage
 X et Y représentent les arêtes du panneau (indiquent le retournement)

Gabarit pour le dégauchissage de panneaux surfacés

Le but du dispositif est d'éliminer des arêtes des panneaux la couche en saillie de matière de surfacage. Le gabarit est constitué d'un guide droit ajustable en contre-plaqué; il comporte une incision pour la lame de la scie à ruban et est légèrement surélevé par rapport au sommet de la surface de la table de la machine (figure 34).

Si la scie à ruban comporte une garde en métal, le guide doit être fixé à celle-ci. Le bord de l'âme du panneau est placé le long du guide (figure 35).

Figure 34

Gabarit de dégauchissage de panneaux surfacés pour l'élimination des matières de surfacage

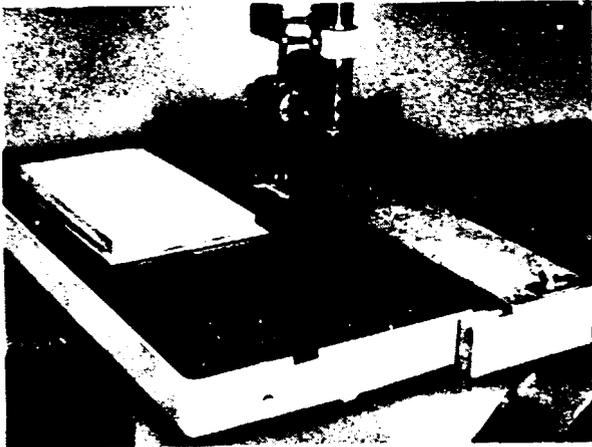
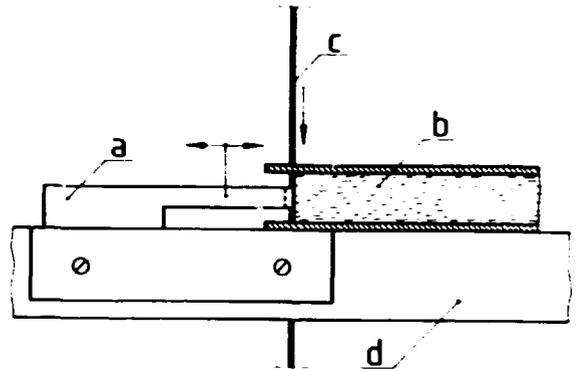


Figure 35

Coupe transversale du gabarit de dégauchissage vu dans le sens de l'avance

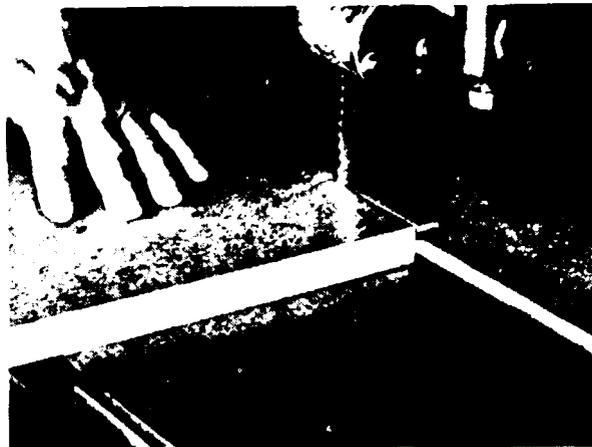


Légende: a. Guide ajustable
b. Pièce ouvrée
c. Lame de la scie à ruban
d. Table de la machine

La profondeur de sciage peut être contrôlée en ajustant la distance du bord de guidage par rapport à la lame de la scie. Les blocs situés aux extrémités du gabarit peuvent être fixés à la table de la machine à l'aide de vis ou de serre-joint, selon la structure de la table. La figure 36 illustre l'utilisation de ce gabarit.

Figure 36

Utilisation du gabarit de dégauchissage



Gabarit pour découpage de profils octogonaux

La conception et la construction de ce gabarit sont clairement indiquées dans les figures 37 et 38.

La petite règlette en bois fixée en-dessous du gabarit s'insère dans l'encoche de la table de la scie à ruban et assure son bon positionnement. Le gabarit est fixé sur la table de la machine à l'aide d'un serre-joint.

Figure 37

Gabarit pour le découpage de profils octogonaux, première découpe



Figure 38

Gabarit pour le découpage de profils octogonaux, troisième découpe



La pièce ouvrée de coupe carrée est placée le long des surfaces de guidage inclinées du gabarit. En introduisant des lamelles d'épaisseur variable entre la surface de guidage et la pièce ouvrée on peut obtenir des profils octogonaux de diverses dimensions. Les dimensions correspondantes figurent au tableau (voir figures 39, 40 et 41).

Dimensionnement du gabarit pour le découpage à la scie à ruban de profils octogonaux sur base de la figure 42

| a (mm) | x (mm) | c (mm) |
|-----------|-----------|-----------|
| 100 | 70,7 | 0 |
| 90 | 63,6 | 7,1 |
| 80 | 56,6 | 14,1 |
| 70 | 49,5 | 21,2 |
| 60 | 42,4 | 28,3 |
| 50 | 35,4 | 35,3 |
| 40 | 28,3 | 42,4 |

Note: c = épaisseur de la lamelle utilisée comme cale d'épaisseur

L'utilisation de chevilles en bois est une méthode pratique pour caler les lamelles sur le gabarit. Pour faciliter les changements, les lamelles doivent être fabriquées avec des épaisseurs standards correspondant aux profilés à produire. Le principe qui gouverne l'établissement des dimensions du gabarit est illustré à la figure 42.

Gabarits pour la fabrication de tenons

Selon la méthode courante de fabrication de tenons à l'aide d'une scie à ruban, on scie d'abord les côtés du tenon et ensuite l'épaulement. Un gabarit

Figure 39

Installation d'une lamelle de bois en guise de cale d'épaisseur. Le gabarit a été légèrement relevé par rapport à la table pour montrer la réglette de bois qui s'imbrique dans l'encoche de guidage de la table.



Figure 41

Quatrième découpe avec utilisation de la cale d'épaisseur



Figure 40

Première découpe avec utilisation de la cale d'épaisseur

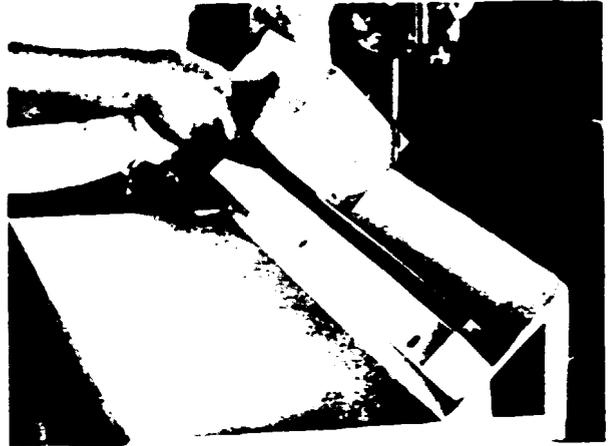
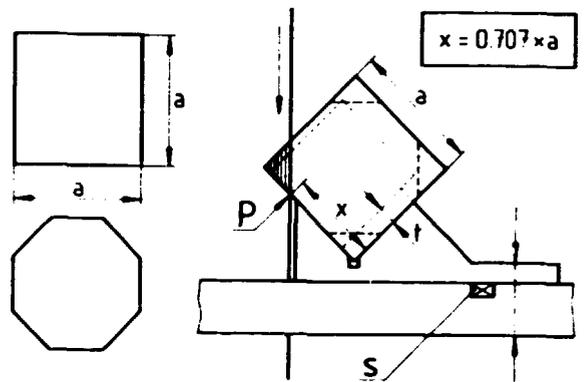


Figure 42

Principe de dimensionnement d'un gabarit pour sciage à la scie à ruban de profils octogonaux réguliers. La position du point P est indépendante de la taille du profil carré. S est la lamelle de guidage placée dans l'encoche de guidage de la table de la machine

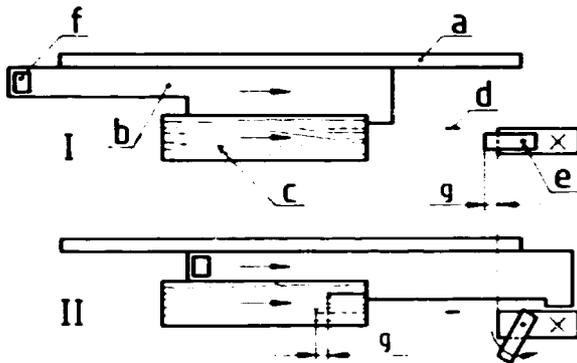


simple qui facilite le sciage de côtés parallèles d'un tenon droit est présenté aux figures 43 et 44.

Le gabarit ou bloc support à deux crans assure une épaisseur constante du tenon. La hauteur du cran est égale à celle de l'épaisseur de tenon désiré additionnée de la largeur du trait de scie. La profondeur de sciage, c'est-à-dire la longueur du tenon est commandée par un taquet. Si les côtés du tenon doivent être de longueur différente, un taquet à pivot et à double action sera utilisé. Ce type de gabarit permet la production de tenons placés asymétriquement. Les figures 45 et 46 illustrent la fonction du gabarit et du taquet.

Figure 43

Gabarit pour scier les côtés de tenons droits



- Légende: a. Garde de la scie à ruban
b. Gabarit à deux crans
c. Pièce ouvrée
d. Lame de la scie
e. Taquet du type pivotant
f. Poignée de retour
g. Différence de longueur des côtés du tenon

Figure 44

Gabarit, taquet double action et tenon achevé

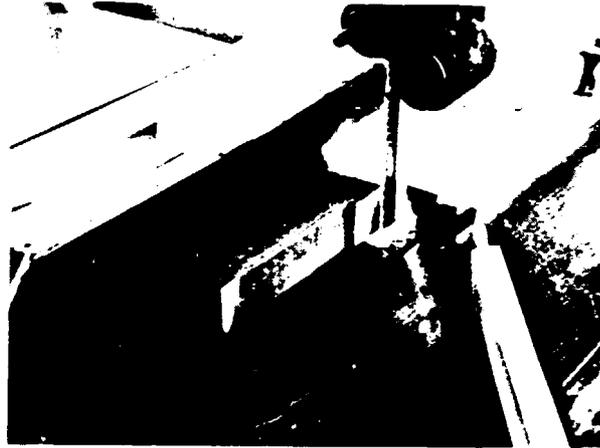


Figure 45

Sciage du côté le plus court d'un tenon.



Figure 46

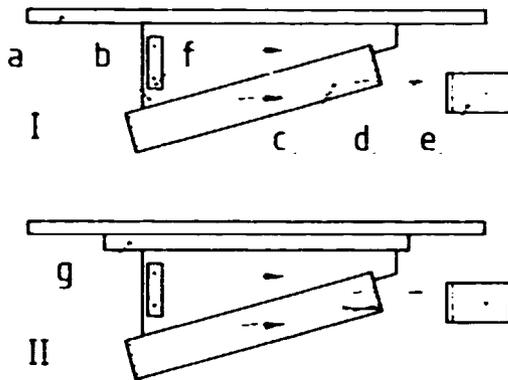
Sciage du côté le plus long d'un tenon. Le taquet à pivot est placé sur le côté.



La figure 47 illustre un gabarit ou bloc support pour tenons inclinés.

Figure 47

Gabarit pour scier les côtés de tenons inclinés



- Légende: a. Garde de la scie à ruban
 b. Gabarit
 c. Pièce ouvrée
 d. Lame de la scie
 e. Taquet
 f. Poignée de retour
 g. Lamelle: cale d'épaisseur

Pour le deuxième sciage, une lamelle de bois est utilisée comme cale d'épaisseur pour déterminer l'épaisseur de tenon. Ici encore, l'épaisseur de la lamelle est égale à l'épaisseur du tenon plus la largeur du trait de scie. Les deux étapes de travail sont présentées dans les figures 48 et 49.

Dans la figure 47, la pièce ouvrée, guidée par le gabarit, est positionnée de sorte que le fin du tenon touche le taquet, alors que dans les figures 48 et 49 le mouvement du gabarit est limité par le taquet. Les deux solutions sont possibles.

Figure 48

Sciage du côté droit du tenon

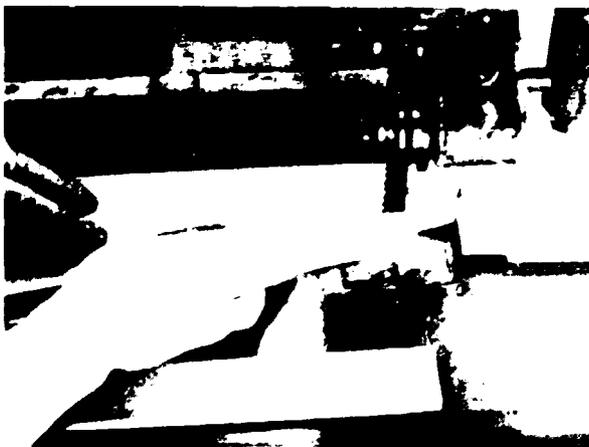


Figure 49

Sciage du côté gauche d'un tenon avec utilisation d'une lamelle en tant que cale d'épaisseur

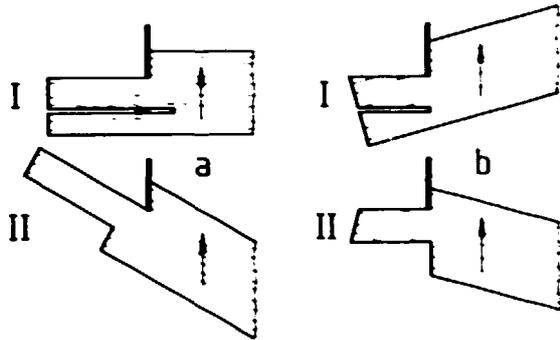


Le principe de fabrication d'éléments en tenon est illustré à la figure 50.

Les éléments en tenon sont illustrés et nommés aux figures 51, 52, 53, 54 et 55.

Figure 50

Principe de découpage des épaulements de tenons, vue en plan



(a) Tenon droit avec un épaulement perpendiculaire et un épaulement incliné

(b) Tenon incliné, les épaulements sont perpendiculaires aux côtés du tenon

Figure 51

Découpage d'un épaulement perpendiculaire sur un tenon droit



Figure 52

Découpage d'un épaulement incliné sur un tenon droit



Figure 53

Découpage de l'épaulement d'un tenon incliné, première opération



Figure 54

Découpage de l'épaulement d'un tenon incliné, deuxième opération



Figure 55

Gabarit de découpage et pièce terminée

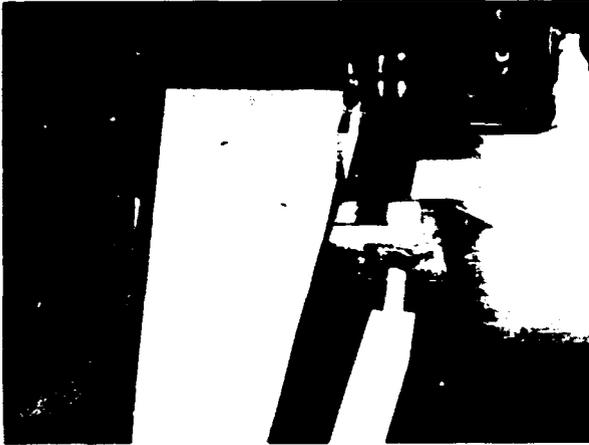
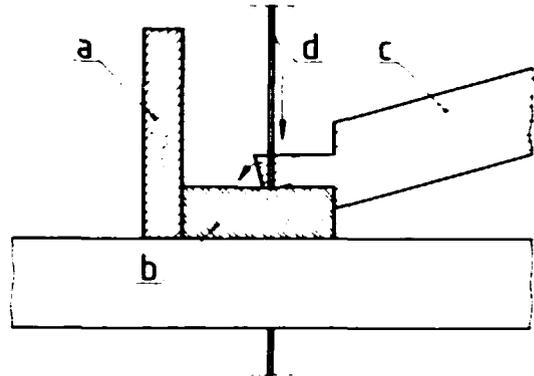


Figure 56

Dégauchissage de l'extrémité inclinée d'un tenon



Légende: a. Garde de la scie à main
b. Lamelle
c. Pièce ouvrée
d. Lame de la scie

La profondeur de coupe est déterminée à la main dans les illustrations. Un taquet pourrait également être utilisé pour cette opération, particulièrement dans le cas d'une production en série. Le guide d'avance angulaire standard de la machine est utilisé pour déplacer le gabarit.

L'extrémité inclinée des tenons peut être dégauchie perpendiculairement, si nécessaire (voir figure 56).

Gabarits pour le découpage de formes circulaires

Les facteurs critiques dans le découpage de formes à l'aide de la scie à ruban sont d'une part la largeur de la lame de la scie et d'autre part, les dimensions de l'avoyage de dents qui, ensemble, déterminent le rayon minimum (r_{min}) de courbure. Ce chiffre peut être calculé à partir de la formule suivante:

$$r_{min} = \frac{b^2}{2H}$$

avec: b = largeur de la lame de scie

H = mesure de l'avoyage de dents, généralement 0,3 mm (à gauche et à droite)

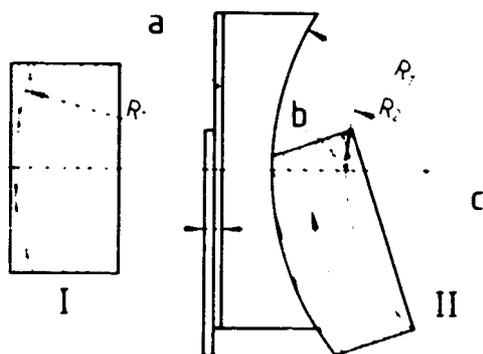
Les chiffres suivants ont été calculés à partir de cette formule, pour un avoyage de dents de 0,3 mm:

| Largeur de lame de scie | Rayon minimum de sciage |
|-------------------------|-------------------------|
| b (mm) | r_{min} (mm) |
| 6 | 60 |
| 8 | 107 |
| 10 | 167 |
| 12 | 240 |
| 15 | 380 |
| 20 | 670 |
| 25 | 1040 |
| 30 | 1500 |

La figure 57 présente le principe d'un gabarit simple pour le sciage à la scie à ruban de pièces ayant deux faces circulaires et un centre commun (une section d'anneau). Le montage doit être fait de manière à ce que le bas des dents de la lame de scie tombe sur la ligne médiane (c). Le premier sciage se fait selon une ligne tracée au crayon. Le gabarit lui-même joue ici le rôle de modèle avant d'être fixé sur la machine comme à la figure 58.

Figure 57

Principe de sciage de pièces à deux faces circulaires concentriques. Le premier sciage se fait en suivant une ligne tracée au crayon (I) et le deuxième sciage se fait à l'aide du gabarit (II). Vue en plan



Légende: a. Gabarit circulaire
b. Lame de la scie
c. Ligne médiane
 R_1 et R_2 sont les rayons intérieur et extérieur des lignes de sciage

Figure 58

Traçage de la première ligne de sciage avec utilisation du gabarit comme modèle

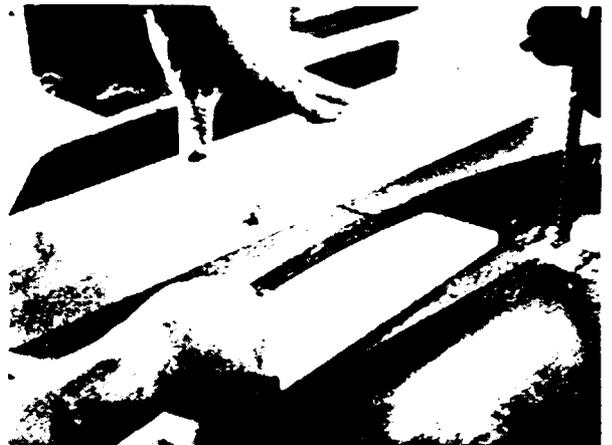


Figure 59

Première opération de sciage selon le tracé au crayon



Après avoir tracé la première ligne de sciage sur tous les éléments du lot, l'opération de sciage a lieu en suivant les marques faites au crayon (figure 59).

Pour la deuxième opération de sciage le gabarit est fixé à la garde de la scie à ruban à l'aide d'un serre-joint. La figure 60 représente la deuxième opération de sciage.

Pour séparer les pièces dont les deux faces ont le même rayon, il faut un gabarit ayant un guide circulaire fixe et une réglette d'avance circulaire (figure 61).

Figure 60

Deuxième sciage avec gabarit



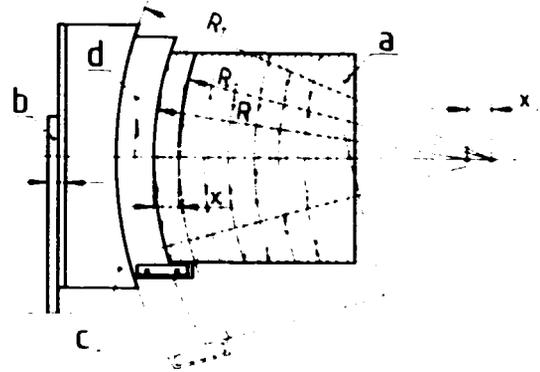
Figure 62

Tracage du premier repère de sciage à l'aide de la réglotte de guidage en guise de modèle



Figure 61

Gabarit avec guide fixe et guide mobile pour séparer des pièces ayant le même rayon aux deux côtés



- Légende: a. Pièce ouvrée
 b. Garde de la scie à ruban
 c. Guide circulaire fixe
 d. Guide circulaire mobile ou réglotte de guidage

La première opération de sciage de chaque panneau du lot doit se faire en suivant une ligne tracée au crayon comme indiqué plus haut, alors que toutes les autres opérations de sciage ultérieures n'impliquent ni tracages, ni chutes. La réglotte mobile peut être utilisée comme modèle pour le tracage du premier repère (figure 62). Il convient d'être particulièrement attentif à la géométrie du gabarit au moment de sa conception. Selon la figure 61, le guide fixe et la ligne de sciage doivent avoir le même centre de courbure mais des rayons différents (R_1 et R_2), alors que l'extrémité gauche de la réglotte a le rayon désiré (R) mais un centre différent. La distance entre les deux centres (X) est égale à la largeur de la pièce mesurée en son centre. Les étapes de travail avec le gabarit sont présentées aux figures 63, 64 et 65.

Si les deux côtés des pièces doivent avoir le même centre (mais des rayons différents), ils peuvent être l'objet d'un autre sciage en utilisant un gabarit fixe comme indiqué plus haut à la figure 57.

Figure 63

Sciage guidé à la main le long du tracé au crayon

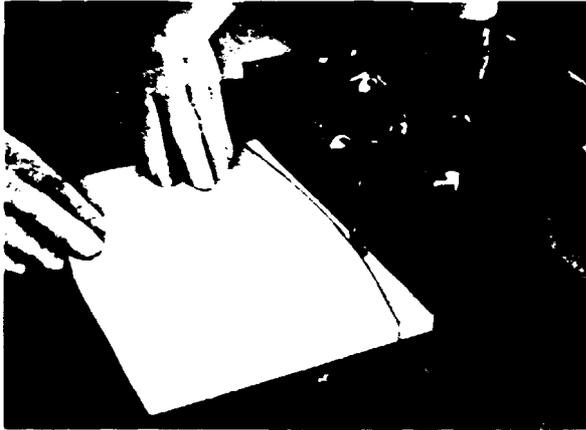


Figure 64

Sciages successifs à l'aide du gabarit en utilisant la réglette de guidage. Vue arrière de la scie à ruban



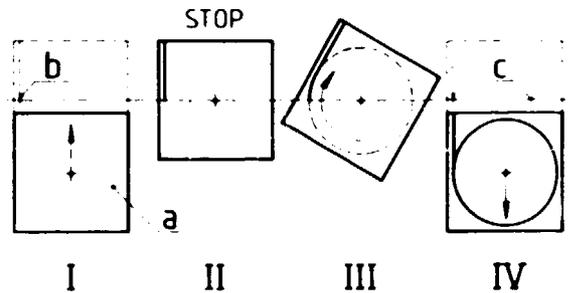
Figure 65

Utilisation du gabarit vue du côté de l'opérateur



Figure 66

Principe de sciage de pièces circulaires à l'aide d'une scie à ruban



Légende: a. Pièce ouvrée carrée (panneau)
b. Lame de la scie à ruban
c. Ligne médiane

Gabarits pour le sciage de pièces circulaires

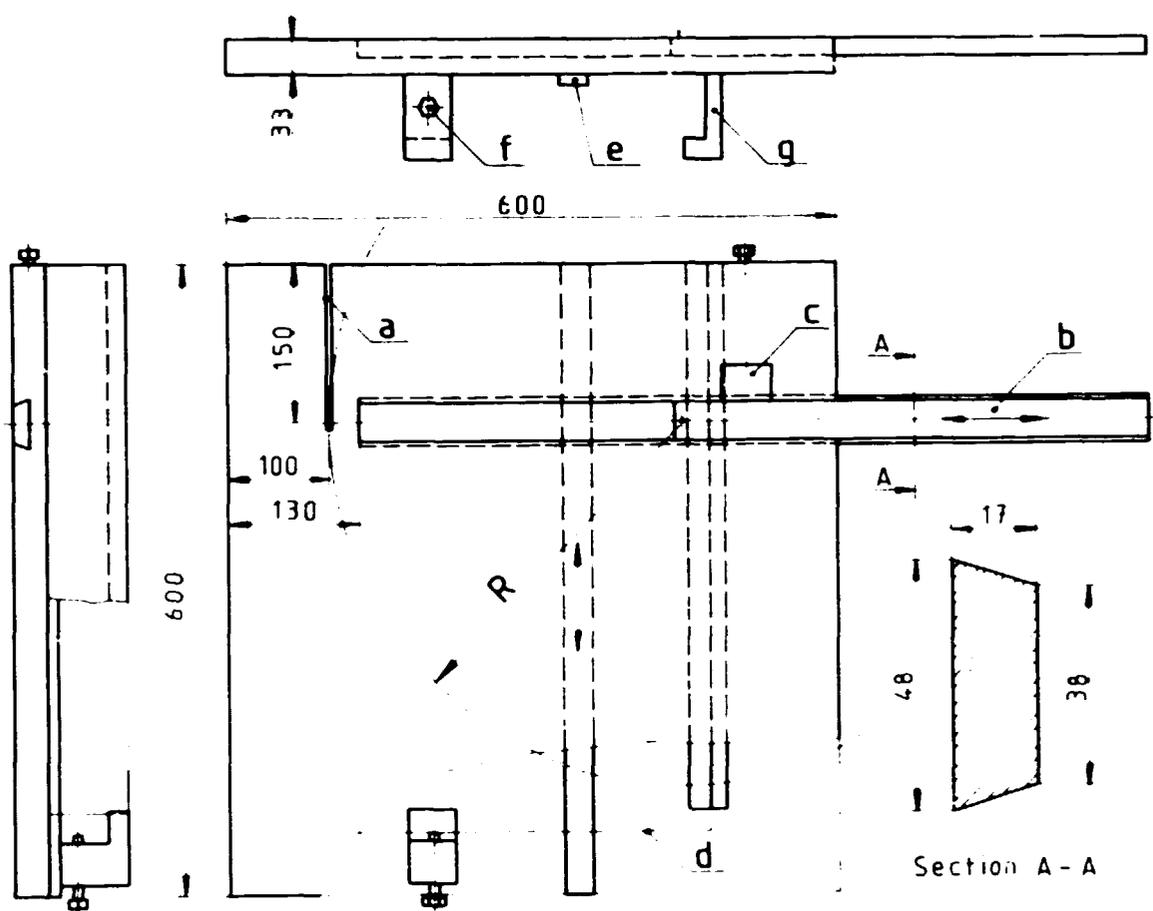
La méthode pour le découpage de pièces circulaires est illustrée à la figure 66.

Le panneau carré à scier est fixé sur une clavette ou ferrure centrale à pointe acérée (I) et ensuite poussé en ligne droite vers la scie à ruban jusqu'à ce que la racine des dents de la lame atteigne la ligne médiane (II). On fait alors pivoter le panneau (III) qui est finalement ramené à sa position de départ (IV).

Ce type de gabarit est présenté à la figure 67.

Figure 67

Gabarit pour découpage de pièces circulaires à l'aide d'une scie à ruban



- Légende: a. Fente pour la lame de la scie
b. Rail ajustable avec clavette centrale
c. Bloc de fixation du rail
d. Extrémité de la table de la scie à ruban
e. Glissière
f. Boulon de taquet
g. Guide latéral

La réglette coulissante (e) située sur la face inférieure de la base du gabarit glisse dans l'encoche de la table de la machine et assure donc une avance linéaire. Celle-ci est interrompue lorsque le boulon du taquet (f) rencontre la ligne externe de la table de la machine. La clavette centrale est fixée dans un rail ajustable (b) qui, pour le sciage de pièces de grands diamètres, peut pivoter de sorte que le centre soit situé au-delà de la base du gabarit. Les détails de construction du gabarit figurent aux illustrations 68, 69 et 70.

Si les pièces circulaires à réaliser sont de petite dimension, il est préférable de découper le panneau en quatre carrés en encastrant les quatre pièces circulaires dans chacun des carrés obtenus (figures 71, 72, 73, 74 et 75).

Les marquages des angles illustrés à la figure 71 devraient être réalisés sur les morceaux de bande de marquage que l'on pourra utiliser après l'opération.

Figure 68

Détail d'une base de gabarit montrant la fente pour la lame de la scie et la clavette centrale ajustable

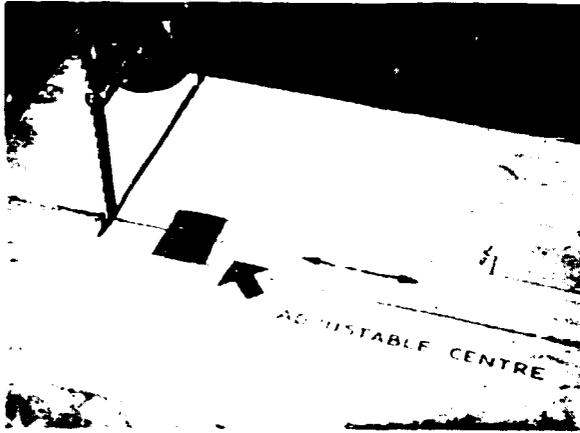


Figure 70

Face inférieure d'un gabarit. On peut apercevoir la régllette au milieu de la base du gabarit



Figure 72

Avance linéaire en direction de la lame de la scie



Figure 69

Rail ajustable dans lequel vient se loger la clavette centrale (démontée dans cette illustration). La vis et le contre-plaqué pour la fixation du rail sont visibles

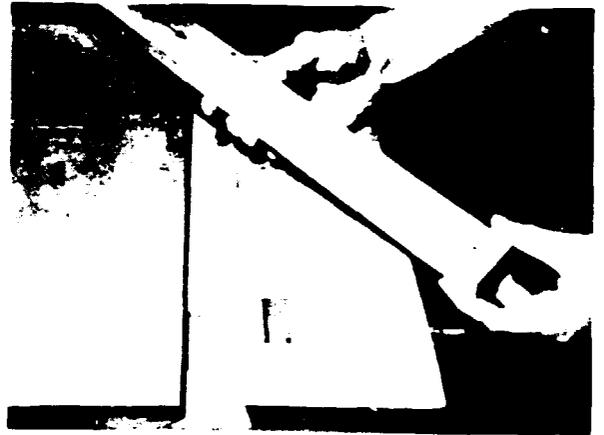


Figure 71

Fixation de la pièce ouvrée sur le gabarit en utilisant le poing en guise de marteau. Les repères au crayon facilitent le positionnement adéquat du panneau

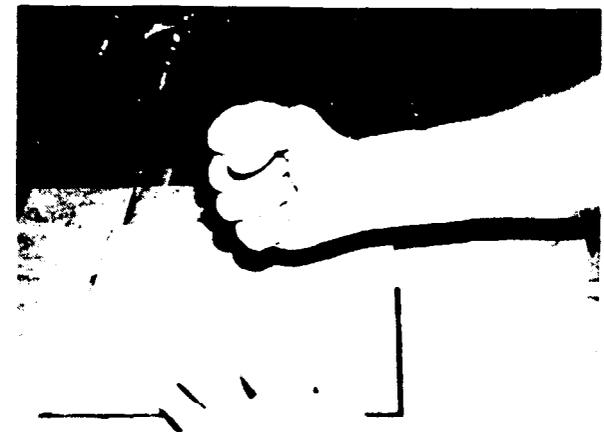


Figure 73

Rotation de la pièce ouvrée pour scier la première pièce circulaire



Figure 74

Avance linéaire vers la lame de la scie pour scier la quatrième pièce circulaire



Figure 75

Rotation de la pièce pour scier la quatrième pièce circulaire



Gabarit pour découper des parties courbées avec des rayons constants ou variables

Le gabarit est un morceau de bois similaire aux éléments à séparer mais équipé de ferrures acérées pour le fixer sur le panneau raboté à découper. Une photographie de détail est présentée aux figures 76 et 75.

La figure 77 et les dispositifs présentés aux figures 78 et 79 illustrent deux types de guide pour le guidage du gabarit.

Figure 76

Ferrure droite acérée en acier sur la face inférieure du gabarit



Figure 77

Deux configurations possibles de guides. Le guide en bois à l'avant plan présente une incision pour la lame de la scie, alors que le guide équipé d'un renfort métallique comporte une fente pour la lame entre la lame de métal et le corps en bois de l'outil.

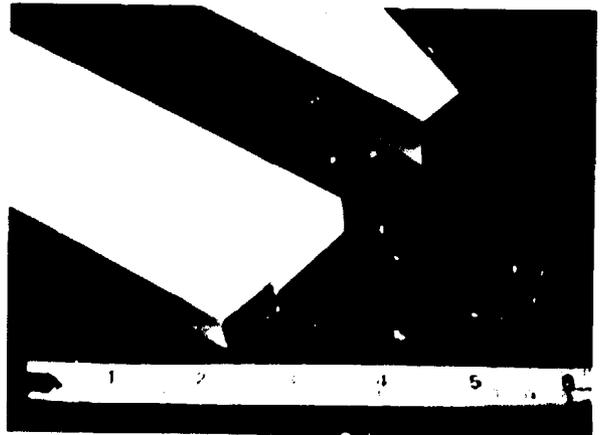


Figure 78

Dispositif avec guide en bois

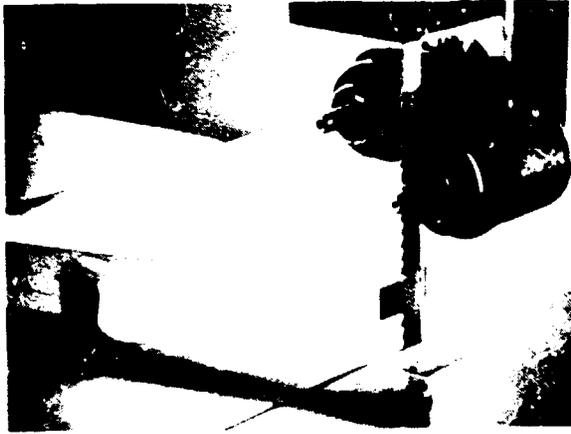


Figure 79

Dispositif avec guide à renfort en métal

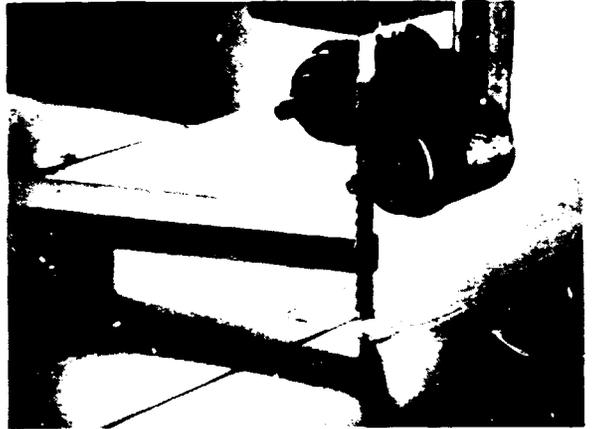


Figure 80

Sciage avec gabarit à guide de bois



Figure 81

Séparation du gabarit et d'une pièce ouvrée après sciage

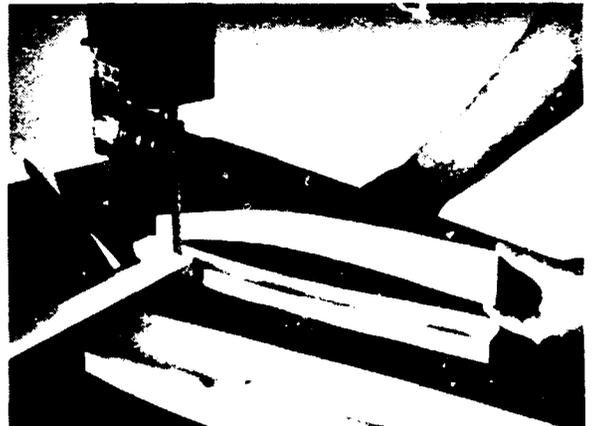


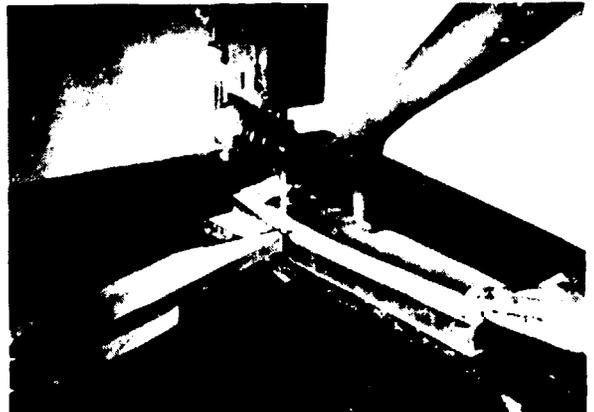
Figure 82

Gabarit de sciage avec guide à renfort métallique



Figure 83

Gabarit de sciage avec guide à renfort métallique. La plaque n'est pas dé-lignée; la surface et l'épaisseur ont été rabotées



La tête en bois ou en métal du guide doit être dimensionnée de façon à ce que la distance du trait de scie à partir du bord du gabarit soit la même que la marge requise pour les usinages ultérieurs. La fonction de ce gabarit est illustrée aux figures 80, 81, 82, 83, 84 et 85.

La qualité de la finition du sciage de pièces circulaires dans la figure 85 est nettement meilleure que dans le cas d'un sciage suivant un repère tracé mais n'atteint cependant pas la qualité qui peut être obtenue avec le gabarit illustré à la figure 67.

Figure 84

Sciage d'un disque en utilisant un gabarit circulaire posé sur le panneau. La flèche indique la tête de guidage du guide en bois



Figure 85

Séparation du gabarit et d'une pièce terminée



Gabarits utilisés avec des scies circulaires

Gabarit de délignage

Ce gabarit est utilisé comme le gabarit illustré à la figure 27 et employé avec une scie à ruban pour scier la première arête droite dans un panneau non déligné. Le gabarit consiste en un panneau de base comportant des ferrures droites acérées sur lesquelles on fixe la planche à scier, et d'une coulisse en acier à section en queue d'aronde. La coulisse s'insère dans l'encoche en queue d'aronde de la table de la machine. L'utilisation et la construction de ce gabarit sont représentées aux figures 86 et 87.

Gabarits pour scier des pièces en coin

Le gabarit présenté à la figure 88 est généralement construit en matériau à base de bois et utilisé, par exemple, pour couper un panneau rectangulaire en deux pièces en forme de coin. La garde normale de la machine servira de guide.

Figure 86

Gabarit de délinéage en fonctionnement, vu de l'arrière de la machine.

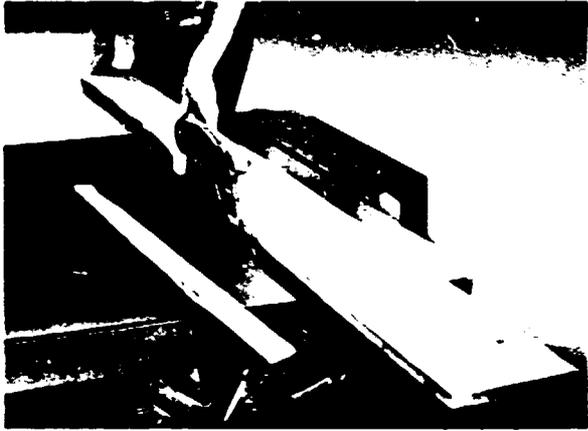


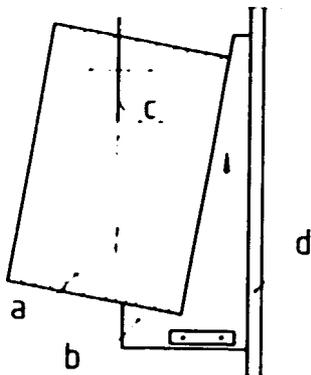
Figure 87

Panneau de base d'un gabarit de délinéage vu à l'envers et montrant la coulisse d'acier en queue d'aronde. Les deux bords de la pièce ouvrée posée sur la table ont été sciés.



Figure 88

Gabarit pour le sciage de pièces en coin, vue en plan



Légende: a. Pièce ouvrée, généralement un panneau
b. Gabarit, fonctionnant comme coulisse de guidage
c. Lame de la scie circulaire
d. Garde

Gabarit pour dégauchissage à longueur finale suivant modèle

Ce dispositif est pratique lorsqu'un plus petit nombre de pièces courtes doit à certains moments être dégauchi en interrompant une production de série à la scie circulaire qui est déjà ajustée pour des pièces plus longues. Afin d'éviter de changer l'ajustement, on procédera de la façon suivante :

- (a) le modèle est placé contre le taquet fixe, ajusté pour une production en série, de la table d'alimentation et une pièce provenant d'une chute est appliquée contre l'extrémité droite du modèle (lorsqu'il est vu dans le sens de l'avance) (figure 89);
- (b) l'échantillon et la chute sont passés à la scie et un morceau de la chute est coupé;
- (c) la pièce restante est placée contre le taquet fixe de la table afin d'agir comme cale d'épaisseur (figure 90).

Figure 89

Sciage d'une cale. Le modèle est placé contre le taquet.

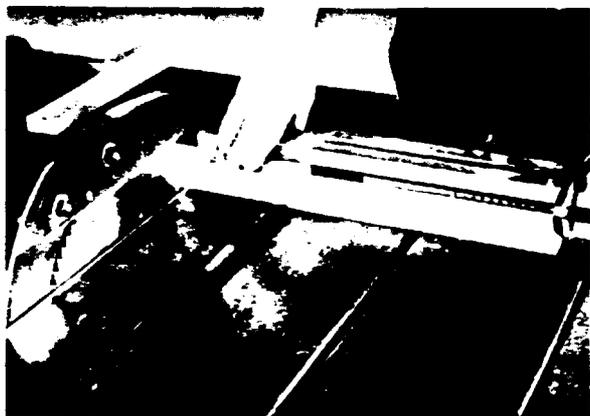


Figure 90

Cale placée contre le taquet pour contrôler la longueur de dégauchissage.



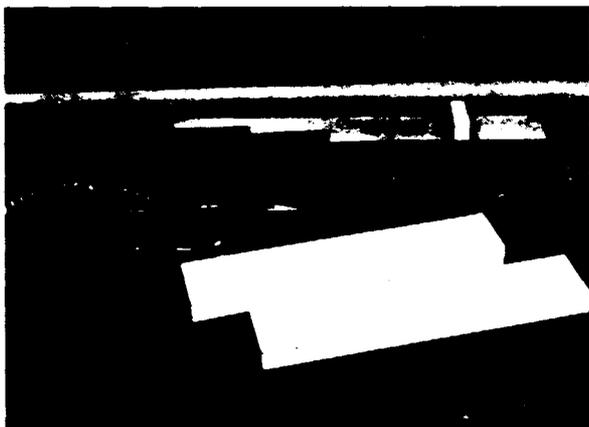
Figure 91

Pièces séparées ayant la même longueur que le modèle.



Figure 92

Bloc support à deux crans pour la fabrication de tenons.



L'extrémité droite de la cale fait alors fonction de nouveau taquet lorsqu'on coupe le profil à la dimension requise. Les pièces découpées lors des divers passages à la scie ont la même dimension que le modèle (figure 91).

Pour assurer un sciage de précision, il faut que les extrémités des profils, bien appliqués contre le taquet, soient toujours dégauchés perpendiculairement.

Gabarits pour la fabrication de tenons

Les côtés de tenons droits peuvent être facilement sciés à la scie circulaire en utilisant un bloc support à deux crans en tant que gabarit (figures 92, 93 et 94).

Figure 93

Premier sciage

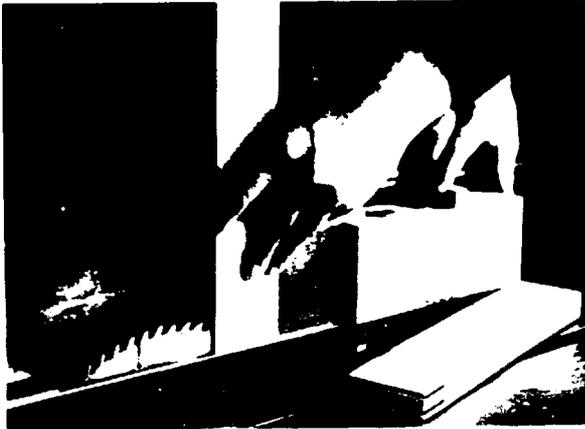


Figure 94

Second sciage



La dimension du cran est la même que celle de l'épaisseur du tenon, plus la largeur du trait de scie. Les épaulements peuvent être coupés par la suite soit avec la même machine soit avec une scie à ruban, comme nous l'avons vu plus haut.

Gabarit pour la fabrication d'encoches elliptiques

Un encoche qui est une partie d'ellipse vue de profil peut être usinée à l'aide d'une scie circulaire sur banc en remplaçant la garde de la machine par un guide droit en bois ou en contre-plaqué fixé en oblique, comme à la figure 95.

Figure 95

Guide pour l'usinage d'une encoche elliptique, positionné en oblique dans la direction de la lame

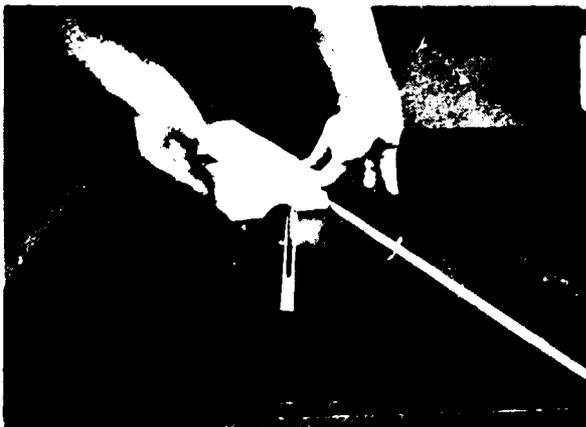


Figure 96

Encoche elliptique vue dans le sens de l'avance



Le profil de l'encoche (figure 96) dépend de l'angle du guide par rapport à la lame et de la hauteur de coupe de la lame de scie.

Des encoches larges et profondes nécessiteront plusieurs passages successifs. La lame de la scie est relevée après chaque passage jusqu'à ce que le profil désiré ait été obtenu. Dans le cas de travail en série, toutes les pièces du lot seront passées à la scie à la même hauteur avant de procéder au relèvement de la lame de scie pour opérer la deuxième coupe plus profonde.

Gabarits utilisés sur des dégauchisseuses

Gabarit pour taille en pointe

Le fonctionnement d'un gabarit simple pour la taille en pointe de certains éléments comme des pieds de meubles est illustré aux figures 97 et 98.

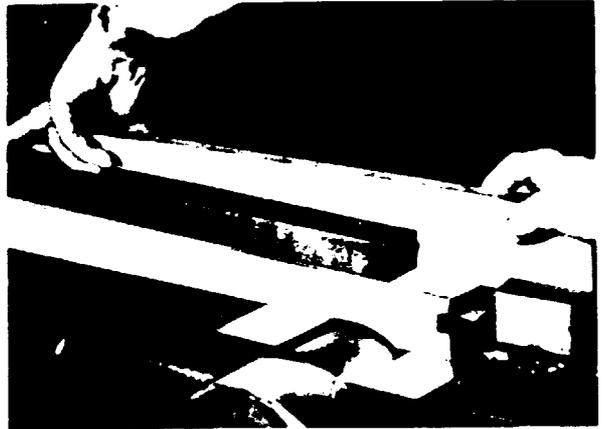
Figure 97

Gabarit de taille en pointe sur dégauchisseuse. Début de l'opération



Figure 98

Fin de l'opération de taille en pointe



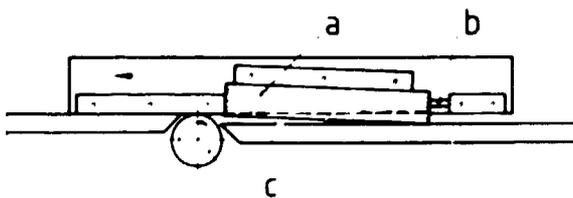
La pièce ouvrée peut être taillée en pointe sur toute sa longueur ou sur une partie seulement, selon la projection à partir de la base du gabarit (figure 99).

Un coin en bois sera utilisé pour fixer la pièce ouvrée sur le gabarit (figure 100).

Le coin peut être aisément introduit ou enlevé d'un coup de marteau léger.

Figure 99

Principe du gabarit de taille en pointe



Légende: a. Pièce ouvrée
b. Coin
c. Couteau

Figure 100

Fixation du coin, vue en plan

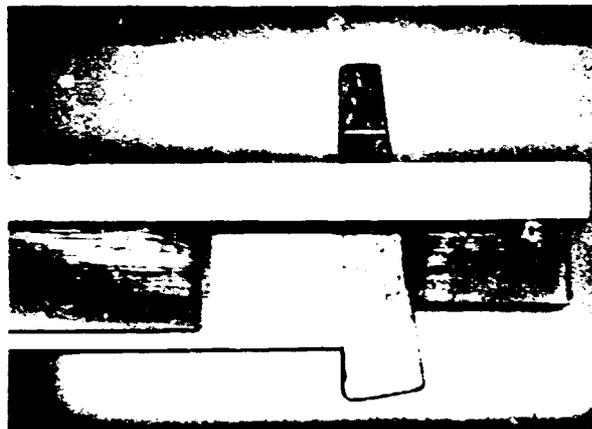


Figure 101

Mise en place d'un gabarit pour l'usinage de bords circulaires. Dispositif de sécurité du type pendulaire pour la dégauchisseuse, à l'avant-plan



Figure 102

Gabarit et pièce ouvrée

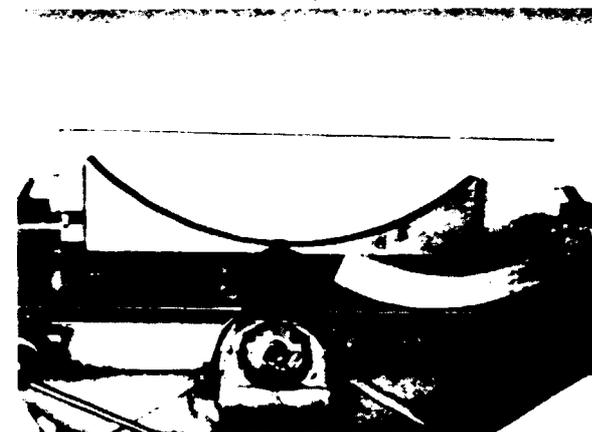
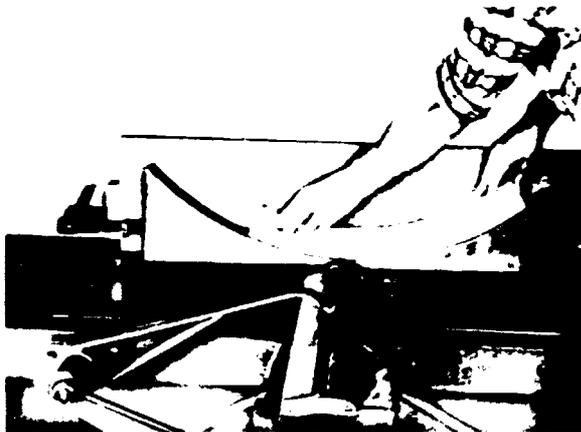


Figure 103

Gabarit en cours de fonctionnement



Gabarit pour l'usinage de bords circulaires

Ce gabarit est utilisé pour la finition de bords circulaires après sciage à la scie à ruban. Le gabarit se compose de deux éléments (figures 101, 102 et 103) fixés à la garde de la dégauchisseuse.

Les deux tables de la machine sont ramenées au même niveau, comme dans la figure 102. Chaque rayon de courbure différent requiert un gabarit spécifique. Le gabarit doit être conçu pour que le centre de courbure commun aux deux surfaces de guidage suive une ligne verticale passant par le milieu du couteau. La surface de guidage de la partie du gabarit derrière le couteau a le rayon de courbure désiré et est tangente à la circonférence de coupe, alors que le rayon de la partie avant du gabarit est augmenté de la valeur de l'épaisseur du matériau à éliminer.

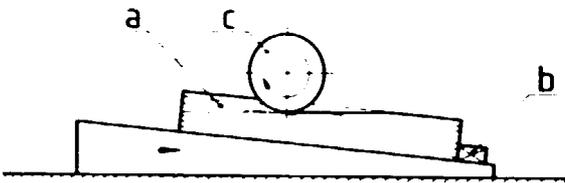
Gabarits utilisés sur des dégauchisseuses d'épaisseur

Gabarits pour coupe en pointe

Un gabarit de coupe en pointe simple comporte une base en bois en forme de coin et un taquet (figures 104 et 105).

Figure 104

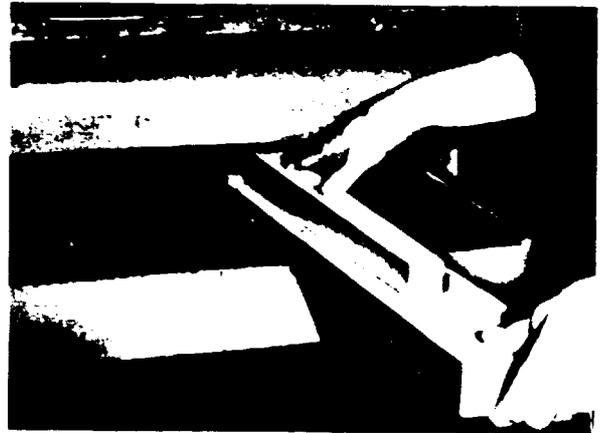
Principe du gabarit de taille en pointe



Légende: a. Pièce ouvrée
b. Taquet
c. Couteau

Figure 105

Passage du gabarit de taille en pointe avec une pièce ouvrée à la dégauchisseuse d'épaisseur



Les rouleaux d'entraînement et les semelles de pression du dispositif d'avance maintiennent la pièce ouvrée et la base contre la table de la machine lors de l'introduction des pièces. La pièce peut être ouvrée sur toute sa longueur ou sur une partie seulement, selon l'ajustement de la hauteur de la table.

Une pièce effilée graduellement vers ses deux extrémités peut facilement être produite à l'aide d'une dégauchisseuse d'épaisseur grâce à une base en bois qui est plus fine au milieu et s'épaissit vers les extrémités (figures 106, 107 et 108).

Figure 106

Gabarit pour l'effilement des deux extrémités introduit dans la dégauchisseuse d'épaisseur

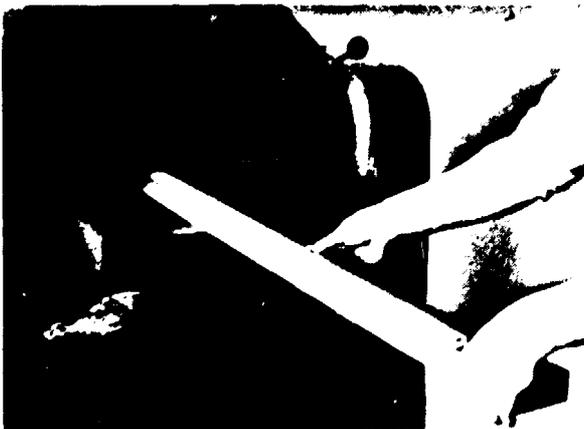


Figure 107

Sortie, à l'arrière de la machine, du gabarit et de la pièce ouvrée terminée



Le dispositif d'introduction de la raboteuse d'épaisseur force la pièce ouvrée, droite à l'origine, à se plier en suivant la forme de la base. Cette méthode est limitée à des pièces minces et flexibles.

Figure 108

Séparation de la pièce ouvrée et du gabarit

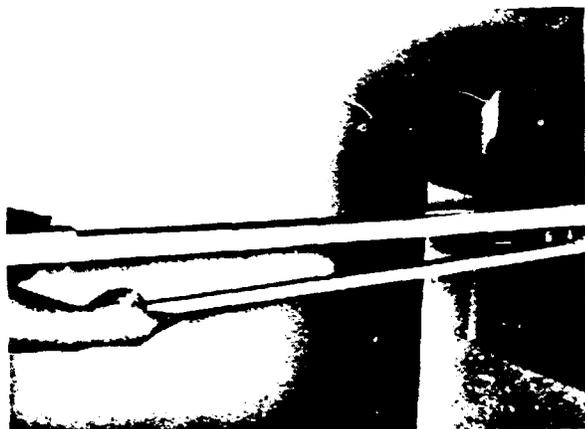
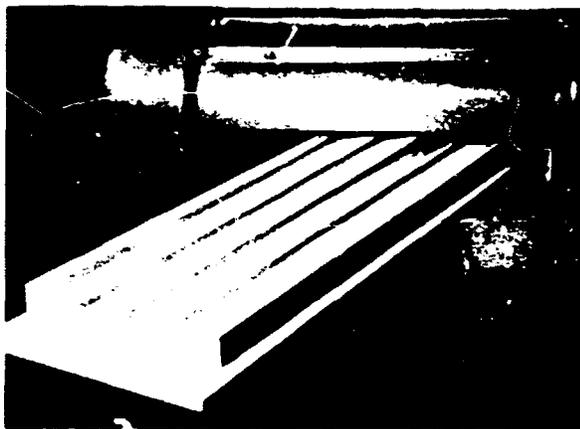


Figure 109

Préparation d'un gabarit pour la fabrication de profils trapézoïdaux. Le gabarit n'est pas encore fixé



Gabarit pour la fabrication de profils trapézoïdaux

Le gabarit consiste en une plaque de montage sur laquelle des profils de guidage ont été collés (figure 109).

Le gabarit est fixé sur la table de travail à l'aide de serre-joints ordinaires (figure 110).

Lorsque des pièces rectangulaires sont introduites dans la machine, elles en ressortent avec une forme trapézoïdale (figure 111).

Figure 110

Introduction d'un profil rectangulaire dans la machine



Figure 111

Profil trapézoïdal terminé sortant de la machine



La construction du gabarit permet l'usinage simultané de plusieurs pièces.

Gabarits à utiliser sur mortaiseuses

Gabarit pour l'usinage d'une série de mortaises

Une série de mortaises disposées linéairement à distance constante ou variable peut être usinée aisément et avec précision à l'aide d'une mortaiseuse à ciseau lorsqu'elle est équipée de taquets en bois du type à paliers (figures 112, 113 et 114).

Le ressort est également en bois; il pousse le taquet contre la pièce ouvrée. L'usinage est entamé en utilisant le premier palier à gauche. La longueur horizontale de la mortaise est contrôlée de la manière normale par le mouvement gauche-droite de la table de la machine.

Figure 112

Mortaiseuse à ciseau avec taquet à paliers. Début de l'usinage

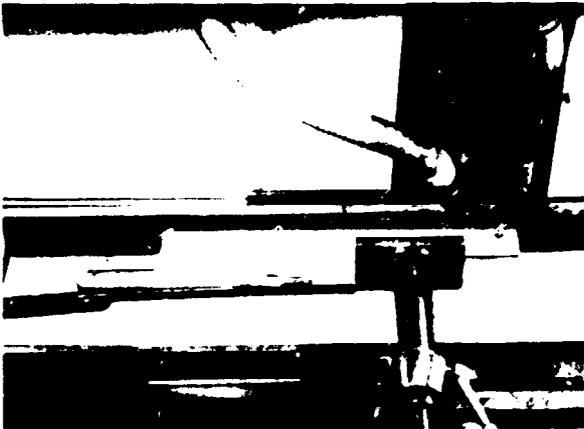


Figure 113

Série de trois mortaises

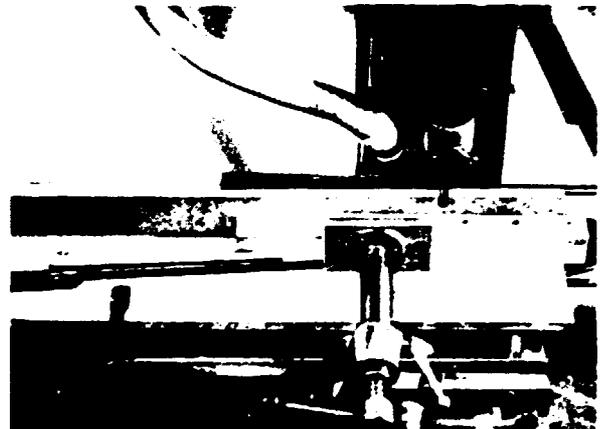
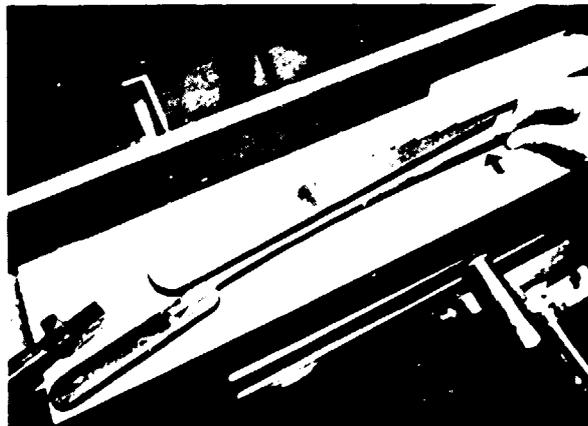


Figure 114

Taquet à paliers en bois. La flèche indique le sens de fonctionnement du ressort



Configuration pour deux mortaises adjacentes

L'usinage de deux mortaises adjacentes en utilisant un bloc de bois en guise de cale d'épaisseur est illustré aux figures 115, 116 et 117.

Figure 115

Dispositif à deux mortaises adjacentes. Le premier usinage se fait à l'aide d'une cale d'épaisseur placée entre la pièce ouvrée et la garde de la machine. Taquet d'extrémité fixé à l'aide d'un serre-joint manuel

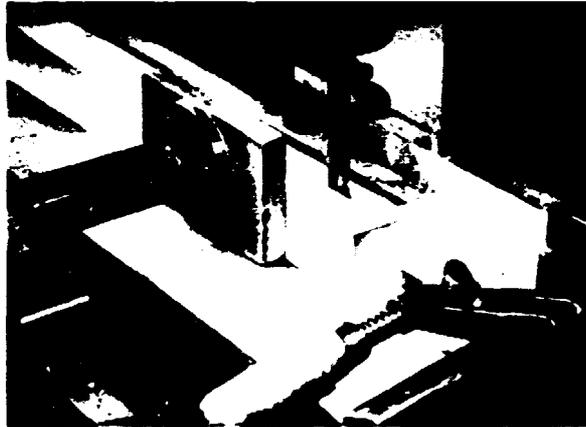


Figure 116

Deuxième usinage avec cale d'épaisseur entre la semelle de pression et la pièce ouvrée

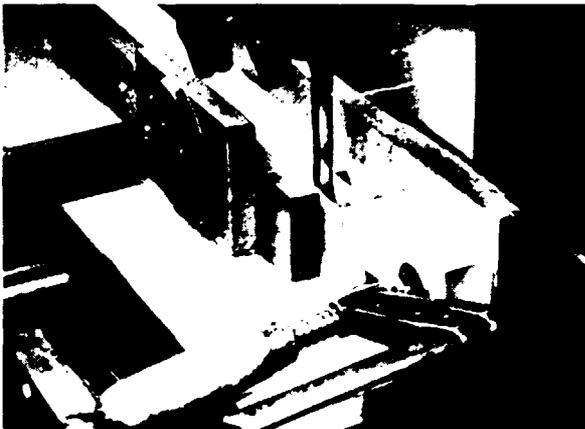


Figure 117

Pièce ouvrée achevée avec deux mortaises adjacentes



L'épaisseur de la cale doit être égale à l'espace désiré entre les deux mortaises plus l'épaisseur de la gouge.

Accessoire pour mortaises inclinées

L'usinage de mortaises inclinées en faisant appel à une base en forme de coin (figure 118) produit un orifice dont la base est inclinée vers la surface de la pièce ouvrée (figure 119).

Dans le cas où la table est inclinée (figure 120), on obtiendra une mortaise dont le fond est parallèle au plan de la table (figure 121).

Figure 118

Mortaisage en utilisant une base en forme de coin

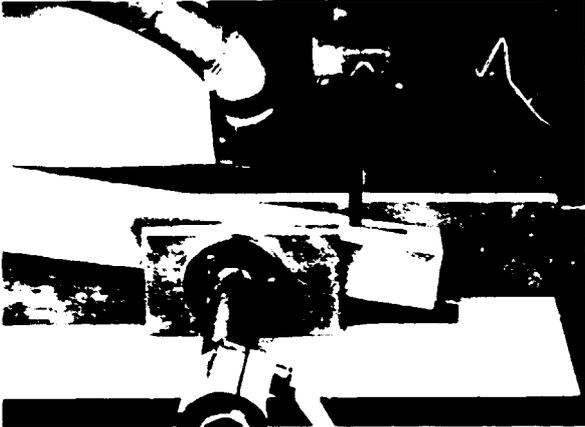


Figure 119

Fond de mortaise incliné vers la surface de la pièce ouvrée

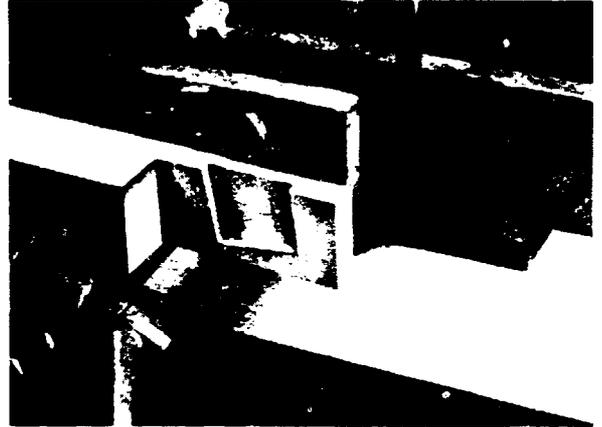


Figure 120

Mortaisage en utilisant une table de machine inclinée

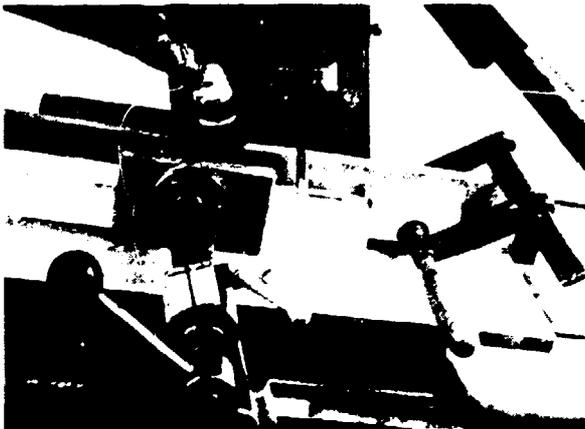


Figure 121

Fond de mortaise parallèle à la surface de la pièce ouvrée



Dans les deux cas, la longueur de la mortaise est contrôlée par le système normal d'ajustement du mouvement transversal de la table de la machine.

Gabarits utilisables avec des perceuses à foret unique

Gabarit pour le perçage d'une série de trous selon des repères au crayon

Le dispositif consiste en une règlette de bois avec des taquets pour maintenir la pièce ouvrée en ses deux extrémités, et d'une pièce en bois plus longue qui jouera le rôle de garde-guide pour la règlette (figures 122, 123 et 124).

Figure 122

Marquage du point zéro sur le guide



Figure 123

Premier perçage



Figure 124

Gabarit de perçage en cours d'utilisation.
Les deux taquets de blocage du guide sont visibles



Les points de perçage sont indiqués sur la règle. La première étape consiste à déplacer la réglotte, tout en maintenant la pièce ouvrée, de manière à ce que la perceuse se trouve exactement au-dessus du premier point de perçage. Sur la face supérieure du guide, immédiatement derrière le foret se trouve un repère au crayon qui joue le rôle de point zéro et est indiqué à l'aide d'une flèche dans les figures. La règle est décalée d'étape en étape jusqu'à obtention du nombre de perçages désirés. La distance de trou à trou peut être soit constante, soit variable. Cette méthode est bien adaptée à la production à petite échelle sur commandes spéciales.

Taquets à paliers pour le perçage d'une série de trous

Le dispositif de taquets de la figure 125 comporte un guide droit en bois avec des découpes pour loger des ressorts en acier.

Dans l'exemple, les ressorts sont constitués de morceaux de lame d'une scie à ruban hors d'usage. Les extrémités des ressorts sont en saillie par

rapport à la surface du guide et jouent le rôle de taquet. La pièce ouvrée est déplacée dans le sens des ressorts de gauche à droite, par palier après chaque perçage. Au cours du perçage, la pièce ouvrée doit être fermement maintenue contre le ressort en saillie (indiqué par une flèche à la figure 125) et contre le guide pour obtenir des trous positionnés avec précision.

La configuration de taquets en bois présentée dans les figures 114 et 126 a été introduite précédemment dans la partie de ce manuel traitant des gabarits de mortaisage à ciseau.

Figure 125

Taquet à paliers avec ressorts en acier



Figure 126

La pièce ouvrée est maintenue contre le taquet (flèche) et contre la garde de la table de la machine pendant le forage



Gabarit pour le perçage de trous par paires

Le gabarit est prévu pour être utilisé avec des perceuses horizontales et consiste en une planche de base et en une réglette pour la pièce ouvrée (figures 127, 128, 129 et 130).

Figure 127

Gabarit pour le perçage de trous en paire. Réglette déplacée contre le taquet de gauche pour le premier forage



Figure 128

Premier perçage réalisé. Pièce ouvrée avancée jusqu'à ce qu'elle touche le deuxième taquet



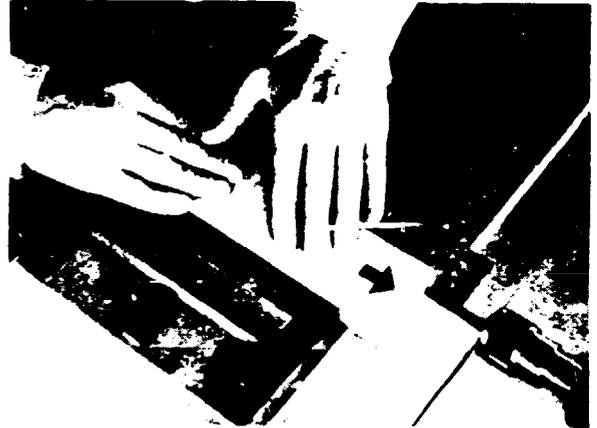
Figure 129

Réglette déplacée contre le taquet droit



Figure 130

Deuxième perçage



Le mouvement de coulissage se fait perpendiculairement au sens du perçage et est contrôlé de chaque côté par un taquet. La longueur du mouvement de coulissement est égal à la distance centre-à-centre des trous à percer dans l'extrémité de la pièce ouvrée. La réglette est également pourvue de deux guides pour la pièce ouvrée dans le sens du perçage et comporte un taquet d'extrémité pour déterminer la profondeur de forage.

Gabarit pour perçage électrique à main

Le foret est guidé par un boulon en acier dans lequel un trou a été percé (figure 131) fixé sur un morceau de contre-plaqué dans le gabarit de perçage (figures 132 et 133).

La pièce ouvrée est maintenue en place dans le gabarit par deux taquets. Les extrémités externes des trous de perçage des boulons d'acier sont biseautées afin de fonctionner comme un entonnoir. Le diamètre nominal de l'orifice est

Figure 131

Boulon d'acier pré-percé pour perceuse électrique à main



le même que celui du trou que l'on désire percer dans la pièce ouvrée. Le gabarit vertical présenté ici est bien adapté au forage de trous pour poignées de tiroirs.

Figure 132

Insertion d'une pièce ouvrée dans un gabarit de perçage vertical

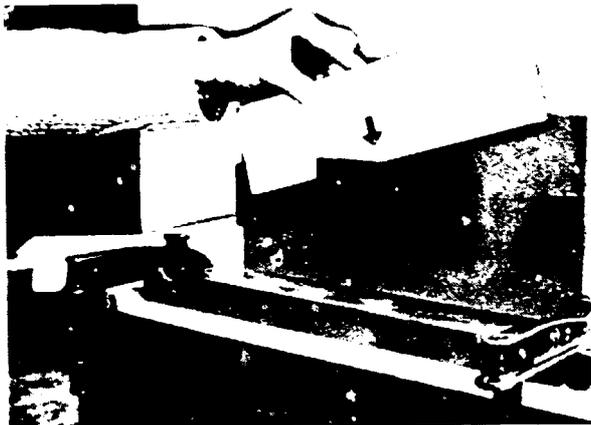


Figure 133

Perceuse électrique à main guidée par des boulons pré-perçés



Gabarit pour perçage de trous en cercle

Le gabarit (figures 134 et 135) consiste en une planche de base fixée sur la table de la machine à percer ayant une ferrure acérée en acier en son centre et comportant des repères circulaires au crayon pour le positionnement correct de la pièce ouvrée. Les cercles sont ébauchés et répartis en secteurs selon le nombre de trous désiré.

Figure 134

Gabarit pour le perçage de trous en cercle. Le perçage du premier trou se fait par rapport au point zéro du bord de la pièce ouvrée



Figure 135

Perçage du dernier trou de groupe



Avant le perçage, le bord de chaque pièce ouvrée est marqué; cette marque joue le rôle de point zéro. Grâce à ce système les points de perçage corrects sont facilement repérés en tournant la pièce ouvrée en fonction des repères après chaque forage.

Un gabarit plus élaboré peut être créé à partir du modèle précité en y ajoutant une plaque tournante actionnée par des cliquets pour commander l'angle de giration. Dans ces cas, la plaque tournante doit être pourvue d'au moins deux ferrures acérées en acier pour éviter que la pièce ouvrée ne glisse sur la surface.

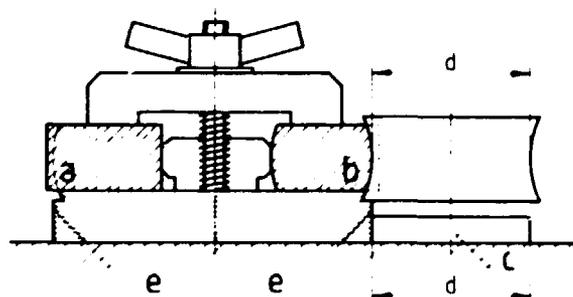
Gabarits à utiliser sur les toupies

La toupie est une des machines de menuiserie dont les applications sont les plus nombreuses, particulièrement lorsque des gabarits appropriés sont disponibles. Le gabarit de toupillage est souvent utilisé pour réaliser une pièce ouvrée à bord galbé. Le profil de ce côté peut être une ligne droite ou une combinaison de lignes droites et de courbes. Dans le cas de pièces ouvrées plates avec un profil latéral droit, il est souvent possible de concevoir un gabarit qui servira à plusieurs pièces ouvrées à la fois; par exemple deux ou trois pieds de chaise superposés. Parfois, lorsqu'il est examiné sur sa longueur, le côté d'une pièce ouvrée à usiner est droit avant le toupillage et ne sera courbé qu'après cette opération, alors que certaines pièces ouvrées sont grossièrement formées, déjà avant le toupillage par l'élimination d'une plus grande pièce de bois à l'aide d'une scie à ruban. Dans ce cas, le toupillage à l'aide du gabarit assure la finition des côtés bruts et donne une forme précise et définitive à l'élément considéré. Le sciage à la scie à ruban est généralement effectué si cette opération permet d'économiser de la matière première ou si elle réduit la quantité de bois perdu sous forme de copeaux au cours du toupillage.

Le dispositif le plus courant pour commander le mouvement d'avance au cours d'une opération d'usinage à l'aide d'un gabarit est le collier de guidage introduit dans l'ouverture du foret de la table de la machine. Pour rendre la conception et la fabrication de gabarits plus aisées, le diamètre du collier doit être le même que celui de cercle de coupe, correspondant au diamètre de coupe du point le plus extérieur du côté ouvré (figure 136).

Figure 136

Coupe d'un gabarit comportant deux éléments sur une toupie



- légende: a. Pièce sciée brute
b. Pièce ouvrée en cours d'usinage
c. Collier
d. Diamètre minimum du cercle de coupe et du collier
e. Bord de guidage du gabarit

Si un collier standard ayant le diamètre désiré n'est pas disponible, on peut aisément en fabriquer un en tournant une grosse pièce de contre-plaqué (figure 137). Plusieurs types de gabarits de toupillage de base sont décrits ci-après.

Figure 137

Collier de guidage réalisé en contre-plaqué épais

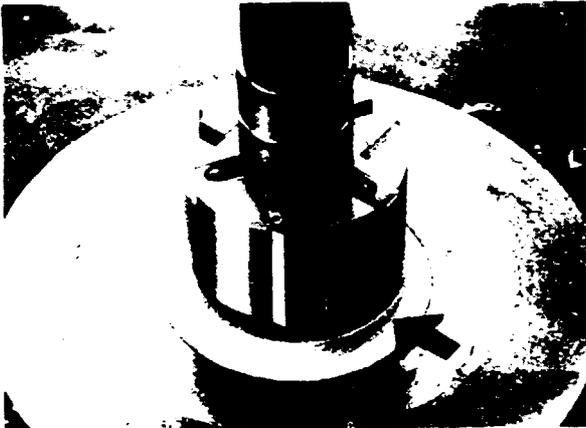


Figure 138

Double gabarit ouvert avec pièces ouvrées



Gabarits pour l'usinage des bords de pieds de chaise

Un double gabarit courant, c'est-à-dire constitué de deux éléments, est présenté à la figure 138.

Le gabarit est conçu pour toupiller l'avant et l'arrière d'un pied de chaise arrière galbé en bois massif. La base du gabarit est constituée d'un panneau de bois massif de 26 mm d'épaisseur et composé de fines plaques collées en panneau. Les taquets et les patins sont constitués de bois massif. Le papier de verre est collé sur le panneau de bois où les pièces ouvrées seront fixées afin d'augmenter la friction. Les excentriques, vus en position ouverte dans la figure, sont en bronze. Les côtés du gabarit sont numérotés I et II. La pièce ouvrée sera placée du côté repéré I pour l'usinage de la partie frontale du pied; elle a été grossièrement sciée à la scie à ruban. Les taquets latéraux qui positionnent la pièce ouvrée à l'intérieur du gabarit, doivent tenir compte, pour les dimensions, du fait que la largeur de la pièce ouvrée, du côté qui doit être usiné, devrait avoir de 1 à 3 mm de largeur de plus que la dimension finale, selon la précision du sciage à la scie à ruban. Le pied à placer en II pour l'usinage de sa partie postérieure est positionné à cet endroit à partir du côté I, et présente donc un côté avant terminé dont il faut également tenir compte lors du positionnement des taquets latéraux. Après l'usinage des côtés I et II, le gabarit est ouvert et la pièce ouvrée est ôtée du côté II, la pièce semi-finie passe de I à II, et une pièce ouvrée brute est placée en I. Les figures 139, 140 et 141 montrent l'utilisation du gabarit.

Un gabarit similaire à celui qui vient d'être décrit tant du point de vue de son principe que de sa conception peut être réalisé pour les pieds de chaise avant (figure 142).

Figure 141
 Trupillage du côté I



Figure 141

Détail du côté II montrant la position relative du couteau par rapport au gabarit de manière et à la pièce ouvrée.



Figure 142
 Trupillage du côté II



Figure 143

Trupillage d'un profil de côté droit à l'aide d'un gabarit.



Dans ce cas cependant, le profil de côté droit permettrait de construire le gabarit de manière à ce qu'il contienne un jeu de deux ou trois pieds placés les uns au-dessus des autres des deux côtés.

Gabarit pour arrondir les barreaux de dossiers de chaise

Le gabarit présenté aux figures 143, 144, 145 et 146 est conçu pour arrondir les barreaux de dossiers de chaise à bascule. Les rails sont plats en leur milieu et coniques aux deux extrémités où la section doit être circulaire pour l'assemblage dans des encoches circulaires. Les patins du gabarit fonctionnent à l'aide de serre-joints et le gabarit est équipé d'un support spécial en forme de clou qui comporte une vis; ce dispositif est ajouté au gabarit en raison de la faible section de la pièce ouvrée qui permet à la pièce de jouer au cours de l'usinage.

Figure 143

Gabarit pour arrondir les barreaux du dossier d'une chaise à bascule.



Figure 144

Détail de gabarit indiquant le profil de la lame et le support.



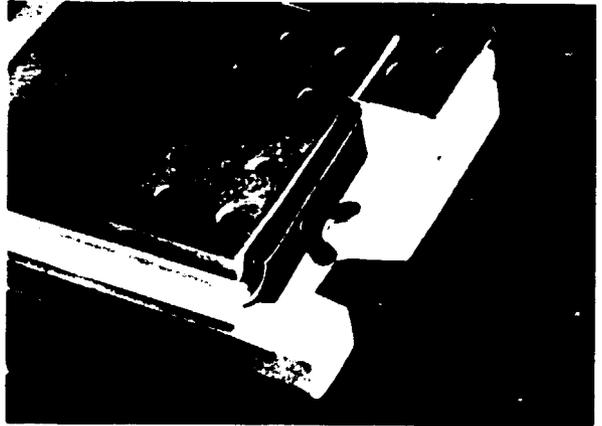
Figure 145

Détail de gabarit montrant le bord de guidage.



Figure 146

Détail du support d'extrémité de la pièce ouvrée.



Gabarits pour le toupillage complet de la périphérie d'une pièce ouvrée

Le gabarit des figures 147 et 148 est conçu pour l'usinage de la périphérie d'un panneau en bois massif pour en faire un siège de chaise.

Le gabarit est un simple châssis en bois équipé aux coins de ferrures acérées en acier pour fixer la pièce ouvrée sur le gabarit. Le collier de guidage contrôle l'usinage de façon classique.

Un gabarit pour arrondir les bords d'un panneau arrière de chaise en contre-plaqué est présenté aux figures 149, 150 et 151.

Dans ce cas, les colliers sont rainurés pour maintenir les lames, le collier inférieur jouant le rôle de collier de guidage. La partie mobile du gabarit située sous la pièce ouvrée a la même forme que la pièce achevée mais

Figure 147

Usinage de la périphérie d'un siège de chaise. La gabarit sous la pièce ouvrée est guidé par le collier

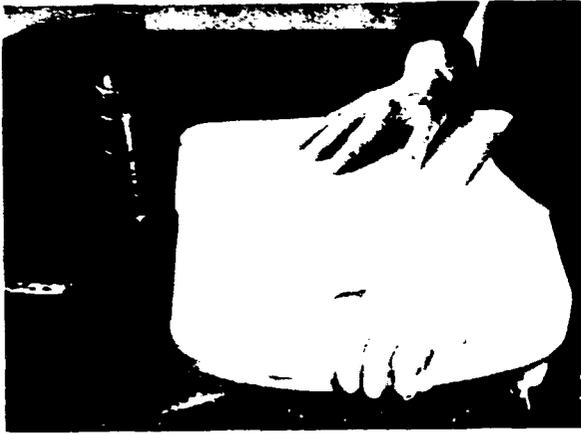


Figure 148

Siège partiellement usiné soulevé du gabarit (châssis); on aperçoit les ferrures en acier (flèche)



Figure 149

base incurvée d'un gabarit servant à arrondir les côtés. Pièce ouvrée découpée à la scie à ruban et fixée sur le gabarit

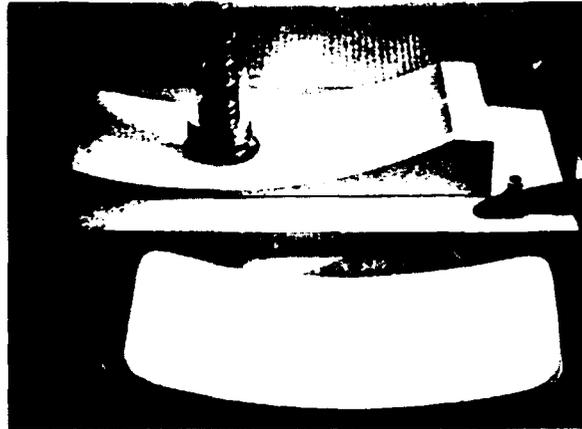


Figure 150

Usinage d'un coin



Figure 151

Usinage d'un côté



comporte des ferrures en acier pour maintenir la pièce à usiner. La position des ferrures correspond aux points des trous de vis de l'élément achevé et permet de repérer les centres pour le perçage ultérieur sans nécessiter un marquage au crayon ou un autre gabarit. La base de guidage incurvée du gabarit est en bois massif et fixée à la table de la machine à l'aide de serre-joints ordinaires. Sa courbure est identique à celle de l'élément en contre-plaqué afin d'assurer un contact continu entre le gabarit et la base de guidage.

Gabarit pour bouvetage d'assemblages à onglet

Les figures 152 et 153 illustrent la construction de ce gabarit.

Figure 152

Gabarit pour bouvetage d'assemblages à onglet

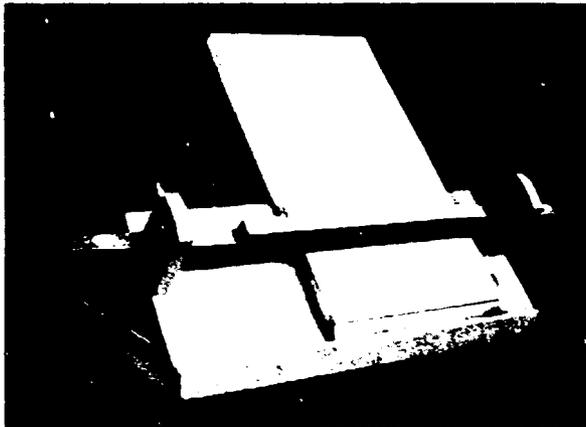


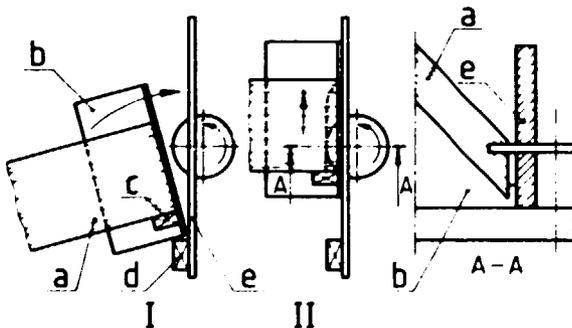
Figure 153

Détail du gabarit montrant le bord de guidage et la rainure usinée



Figure 154

Dispositif pour l'usinage d'une rainure avec une extrémité fermée



- Légende: a. Pièce ouvrée
b. Gabarit
c. Taquet sur la base du gabarit pour obtenir un positionnement correct de la pièce ouvrée
d. Taquet sur garde
e. Garde

La pièce ouvrée est fixée sur le gabarit à l'aide d'un coin en bois qui sera fixé et ôté par martelage en son extrémité. Le gabarit est guidé normalement le long de la garde normale de la machine, mais un collier de guidage peut être utilisé au lieu de la garde. En fixant un taquet à la garde (figure 154), on peut obtenir une rainure ayant une extrémité fermée. Si les deux extrémités de la rainure doivent être invisibles, il faut limiter le mouvement en utilisant un taquet similaire devant et derrière la lame.

Gabarit ajustable pour limiter la longueur d'une rainure

Le dispositif (figures 155, 156 et 157) est en bois et a une longueur de travail ajustable.

Son mouvement sur la table de la toupie est limité par deux taquets d'extrémité verticaux orientés vers le bas et dépassant la table de la machine. Lorsqu'elle est ouverte, la pièce est maintenue entre deux blocs d'arrêt ajustables. Le troisième bloc présenté à la figure 155 est destiné à accueillir la deuxième vis de l'extension. Le mouvement longitudinal limité de la pièce ouverte permet d'obtenir des rainures fermées aux deux extrémités.

Figure 155

Gabarit de bouvetage ajustable posé sur le côté, et pièce achetée



Figure 156

Pièce tournée placée entre les taquets avant introduction

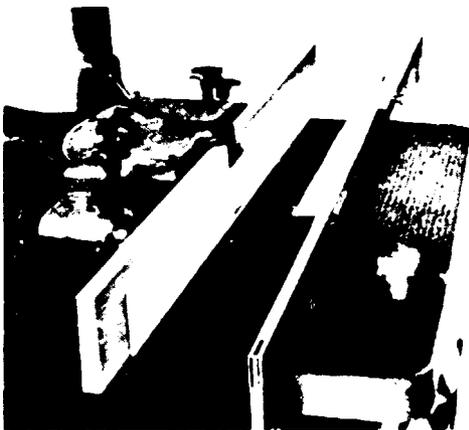


Figure 157

Début du travail de la pièce avec taquets d'arrêt avant et arrière contre le bord de la table de la machine



Gabarits utilisés sur des défonceuses

La défonceuse, comme la toupie, figure également parmi les machines de menuiserie d'une grande souplesse d'utilisation. Cependant, pour en tirer tout le parti possible, le personnel technique de l'usine d'ameublement doit être capable de concevoir et de construire tous les gabarits nécessaires pour réaliser les opérations nombreuses et souvent compliquées que cette machine permet. Bien qu'une défonceuse puisse, dans de nombreux cas, être utilisée avec une toupie simple pour profiler des côtés droits, bouveter des encoches, feuiller, etc., la fonction la plus spécifique de cette machine est le touillage de détails compliqués et souvent de petite taille (galbes, trous, rainures, ouvertures, découpes, etc.) qui ne peuvent pas être produits à l'aide des autres machines courantes de menuiserie. Les usines produisant des meubles en bois massif comportant beaucoup de motifs décoratifs sont les utilisatrices principales de défonceuses et de gabarits de défonçage. Des exemples caractéristiques de détails usinés à l'aide d'une défonceuse sont présentés à la figure 158.

Le fonctionnement d'un gabarit de défonçage est contrôlé par deux dispositifs de la table de la machine, à savoir la ferrure de gabarit en saillie au centre de la table de la machine et le pivot situé dans la partie supérieure du corps de la machine. La fonction de la ferrure de gabarit est la même que celle du collier de guidage de la toupille ordinaire. La hauteur de travail de la ferrure est ajustable par paliers (figure 159), chaque palier représentant généralement une différence de hauteur de 5 mm.

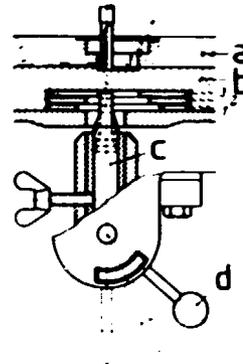
Figure 158

Types d'éléments produits à l'aide d'une défonceuse



Figure 159

Fonction de la ferrure de gabarit en paliers



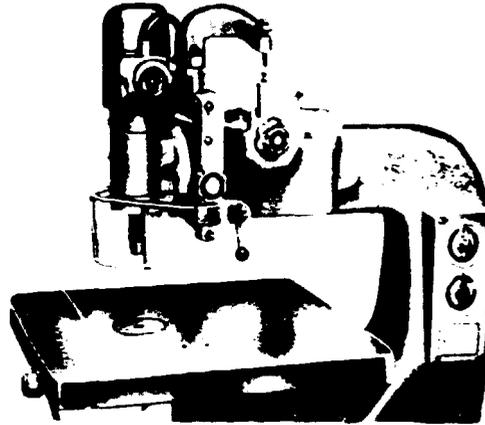
Légende: a. Pièce ouvrée
b. Base du gabarit
c. Ferrure de gabarit
d. Levier pour l'ajustement de la hauteur de la ferrure

Les paliers (1, 2, 3) dont la hauteur est ajustée au pivot, correspondent aux ajustements de la ferrure et des positions sur le gabarit et de l'élément usiné.

L'ajustement des paliers est nécessaire quand le même gabarit doit commander le touillage à différentes profondeurs. Le pivot commande la profondeur de coupe verticale de l'outil de défonçage. L'axe de rotation du pivot est soit horizontal (figure 160) soit vertical, selon le type de machine.

Figure 160

Détail d'une défonceuse indiquant la position du pivot pour ajuster la hauteur de coupe



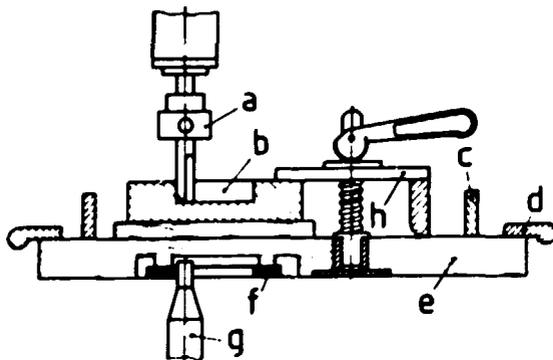
Dans le dernier cas, le corps du pivot est en forme de spirale. La hauteur des boulons d'arrêt au niveau du pivot est ajustable. Les paliers entre les différentes profondeurs de coupe peuvent être ajustés selon le plan d'exécution de l'élément concerné, alors que la hauteur d'ajustement de la ferrure de gabarit ne fonctionne que comme sélecteur des phases d'usinage, chaque phase correspondant à des profondeurs d'usinage différentes. Chaque profondeur de coupe successive requiert la sélection d'un palier correspondant tant au niveau de la ferrure de gabarit qu'au niveau du pivot. Comme les paliers de la ferrure de gabarit sont constants, le périmètre de guidage du gabarit peut être constitué d'une pile de feuilles de contre-plaqué dans laquelle chaque couche présente un contour approprié pour le guidage de la pièce ouvrée au-delà de la mèche de la toupie. L'épaisseur du contre-plaqué doit correspondre à la hauteur du palier au niveau de la ferrure de gabarit. Pour rendre la conception du gabarit plus aisée, le cercle de coupe de l'outil de défonceage et la ferrure de gabarit devraient avoir le même diamètre. Si tel n'est pas le cas, il faut tenir compte de la différence du dimensionnement des périmètres de guidage des feuilles de contre-plaqué sur la base du gabarit.

Gabarits pour le défonceage de trous

Une coupe d'un gabarit simple est présentée à la figure 161.

Figure 161

Coupe d'un gabarit simple de défonceage



- Légende: a. Tête de coupe avec outil
b. Pièce ouvrée
c. Garde
d. Poignée
e. Base du gabarit
f. Feuille en contre-plaqué avec périmètre de guidage sur la partie inférieure du gabarit
g. Ferrure de gabarit
h. Bouton de pression

La base du gabarit, les poignées, les gardes et les taquets sont en bois plein. La partie inférieure du gabarit est équipée d'un trou toupillé pour loger la feuille de contre-plaqué et le contour de guidage. En particulier, dans les petits gabarits, la feuille peut avoir la même taille que la base du gabarit pour rendre la construction plus simple. La pièce ouvrée est fixée sur le dessus du gabarit à l'aide d'un patin presseur en acier et d'un excentrique. Divers types de patins de pression sont présentés à la figure 162.

Des serre-joints peuvent également être employés en guise de dispositifs de fixation (figures 163, 164 et 165).

Figure 162

Patins de pression en acier pour gabarits de défonçage. Le patin de pression symétrique à gauche est destiné à maintenir simultanément deux pièces ouvrées

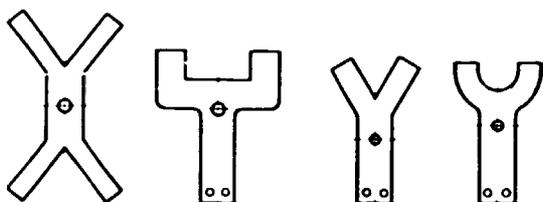


Figure 163

Serre-joints maintenant une pièce ouvrée en exerçant une pression sur sa surface supérieure

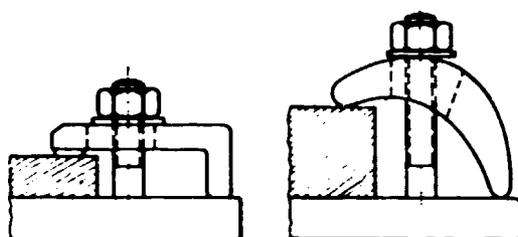


Figure 164

Serre-joint maintenant une pièce ouvrée en exerçant une pression sur l'arête

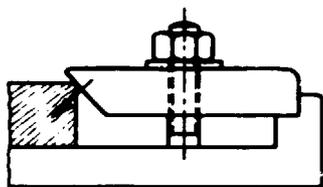
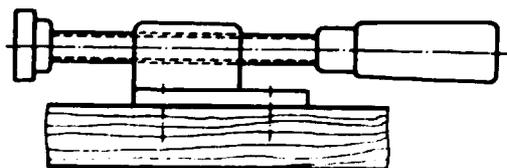


Figure 165

Serre-joint maintenant une pièce ouvrée en exerçant une pression sur la face latérale (la pièce ouvrée n'est pas dessinée)



L'ouverture et la fermeture du gabarit est nettement plus rapide si les écrous ordinaires présentés dans les illustrations sont remplacés par des papillons ou des écrous à levier soudé. La figure 166 représente un serre-joint à levier plus élaboré.

Les méthodes de fixation présentées ici sont applicables à la plupart des gabarits de toupillage. Le choix du type de serre-joint utilisé dépend, dans une large mesure, de la taille et de la forme de la pièce ouvrée. De petits éléments comme des poignées de meubles sont parfois très difficiles à fixer car l'espace disponible à cet effet est très limité.

Figure 166

Serre-joints à leviers pour fixation de pièces ouvrées sur les machines

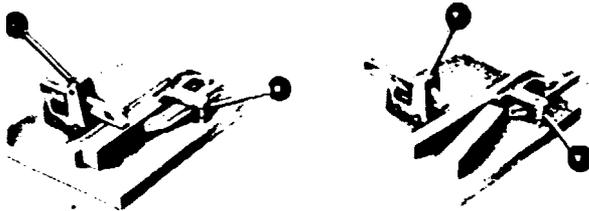


Figure 167

Gabarit de défonçage pour l'usinage d'un trou à deux paliers. Les pièces ouvrées sont présentées à différents stades du défonçage



La gabarit de défonçage de la figure 167 est conçu pour l'usinage d'un orifice à deux paliers dans un élément en bois massif.

Les trois pièces ouvrées présentées dans l'illustration représentent les étapes successives de défonçage. L'élément est appliqué contre les taquets à l'aide d'un excentrique en bois; sa pression est transmise à la pièce ouvrée par un ressort en bois. L'intérieur du ressort est couvert de papier de verre pour accroître la friction. Le bas du gabarit accueille les deux feuilles de contre-plaqué nécessaires avec ouvertures de guidage (figure 168). La figure 169 présente le gabarit en cours de fonctionnement.

Figure 168

PÉRIMÈTRES DE GUIDAGE À LA FACE INFÉRIEURE DU GABARIT

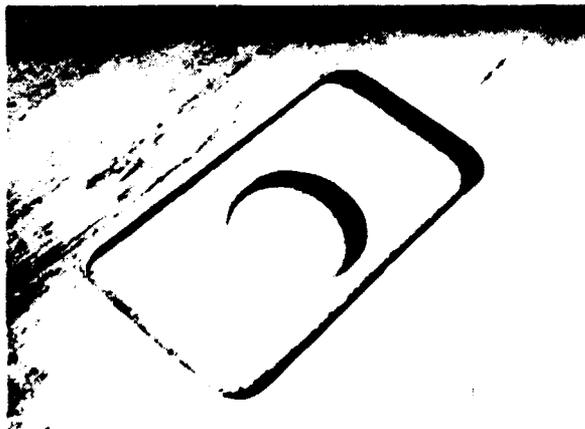
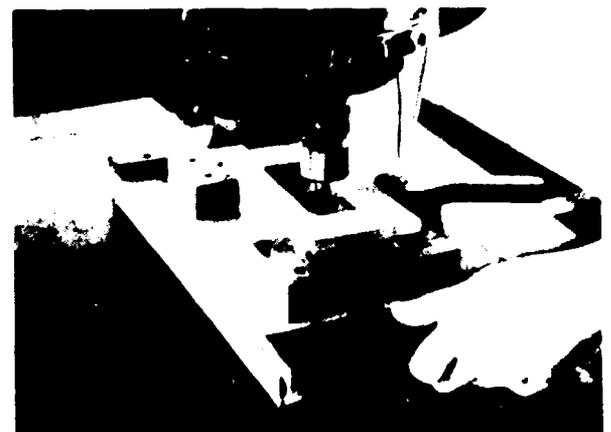


Figure 169

Gabarit en cours d'utilisation. Défonçage du deuxième palier



Un gabarit de défonçage à deux paliers pour une pièce ouvrée plus complexe (figure 170) est présenté aux figures 171 et 172.

Figure 170

Pièce ouvrée complexe avec des orifices ayant des profondeurs de défonçage différentes

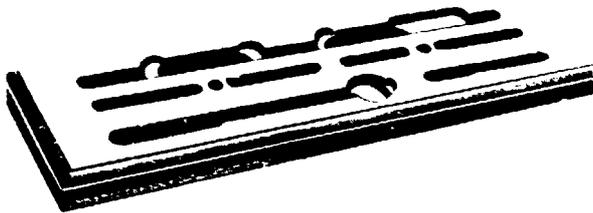


Figure 171

Gabarits en cours de fonctionnement

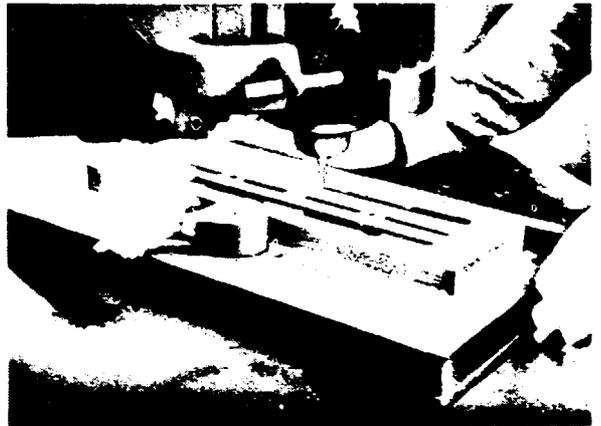


Figure 172

Dessous de gabarit avec contours de guidage à deux paliers

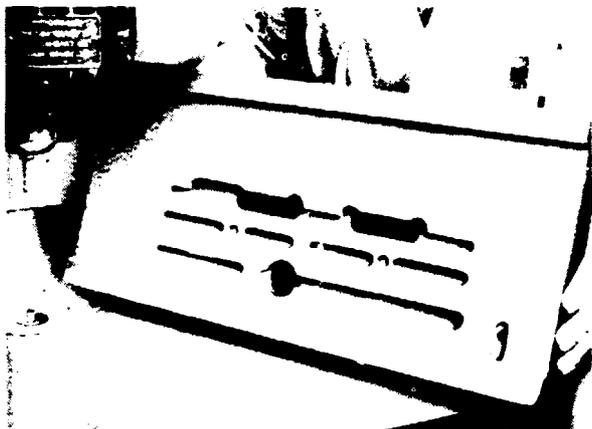
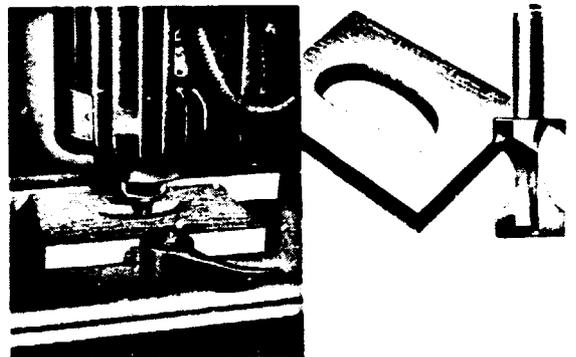


Figure 173

Défonçage d'une découpe



Lors de l'usinage de bois tendres, il faut éviter le serrage direct à l'aide d'un excentrique pour éliminer les creux qui réduiraient la qualité de l'élément.

Le défonçage d'une découpe est illustré à la figure 173.

Le diamètre de la ferrure de gabarit doit être le même que celui du plus petit cercle de coupure de l'outil de défonçage. En raison de la forme arrondie du profil de coupe, l'introduction axiale dans la pièce ouvrée et le retour de l'outil doivent se faire au milieu de l'orifice.

Gabarits pour le toupillage de cannelures décoratives sur des panneaux de bois massif

Le gabarit (figures 174 et 175) comporte un panneau rectangulaire d'aggloméré et, de chaque côté, un guide droit en bois.

Figure 174

Gabarits pour défonçage décoratif.
Avance vers l'opérateur

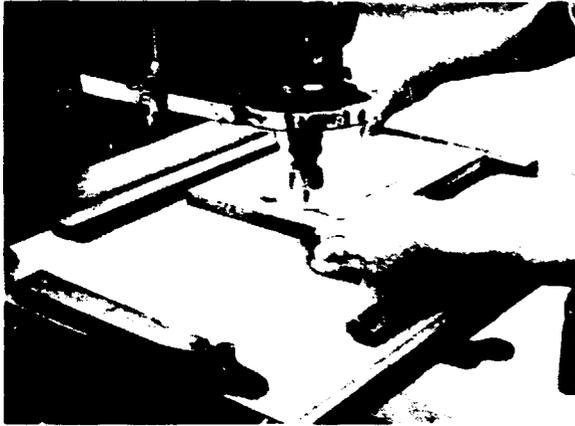
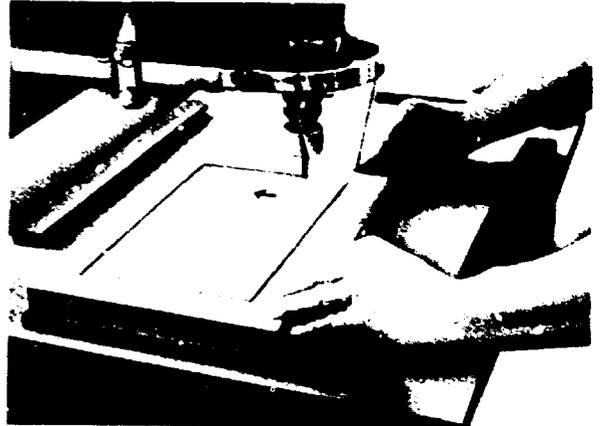


Figure 175

Avance vers la machine. Défonçage en
cours d'achèvement



La base est fixée sur la table de la défonceuse. Les espaces ouverts entre les extrémités des guides sont nécessaires pour que l'opérateur puisse tenir le dispositif. La pièce ouvrée est placée contre la face interne des guides et maintenue en permanence en contact avec un des quatre guides. Les coins extérieurs de la cannelure en cours de défonçage sont arrondis et ont un rayon égal à celui du cercle de coupe, alors que les coins intérieurs sont aigus. Le même type de gabarit peut être utilisé pour découper une ouverture rectangulaire à coins arrondis dans un panneau rectangulaire. Dans ce cas, le bas de l'outil de défonçage doit être sous la surface de la base du gabarit pour pouvoir découper entièrement la pièce du panneau.

Gabarits pour défonçage des arêtes

Le gabarit de la figure 176 permet d'ouvrer deux pièces similaires. Pour éviter des chutes trop importantes sous forme de copeaux, la forme incurvée est grossièrement découpée à la scie à ruban avant l'opération de défonçage. Dans ce type de configuration, la défonceuse fonctionne comme une toupie ordinaire. Un guide cylindrique à grand diamètre remplace la ferrure de gabarit et est monté sur la table de la machine.

La figure 177 illustre un gabarit de défonçage pour l'usinage de poignées en bois massif des deux côtés à l'aide d'une fraise à arrondir. Les deux pièces ouvrées sont maintenues sur le gabarit à l'aide d'un serre-joint. L'espace sur lequel la fraise est déjà passée est clairement visible. Le passage à la machine est commandé de façon normale par une ferrure de gabarit. La première étape est réalisée à gauche.

Un jeu de deux gabarits différents pour façonner la poignée d'une scie à main en deux étapes est présenté aux figures 178, 179, 180 et 181.

La pièce ouvrée originale de forme rectangulaire est défoncée en deux étapes. L'élément de guidage inférieur est constitué par une feuille de bakélite pour résister à l'usure due à la production à grande échelle. Dans la première étape, la fixation se fait à l'aide d'un excentrique et d'un patin de

Figure 176

Gabarit de défonçage d'arêtes acceptant deux pièces ouvrées. Cylindre de guidage remplaçant la ferrure de gabarit

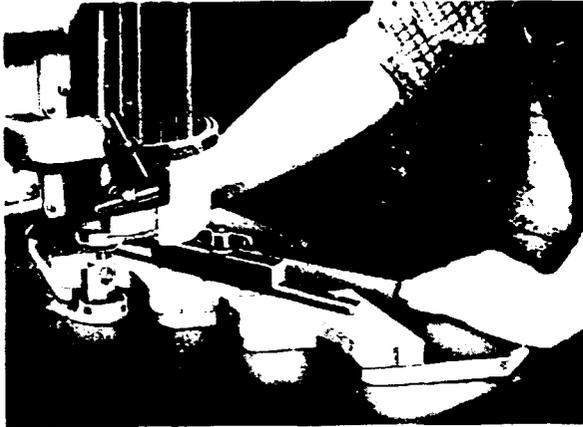


Figure 177

Gabarit double pour modelage de poignées

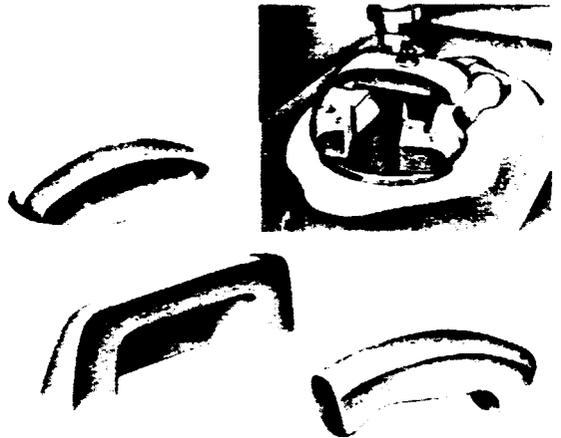


Figure 178

Gabarit de défonçage pour poignée de scie à main. Première étape. Pièce ouvrée originale tracée en pointillé

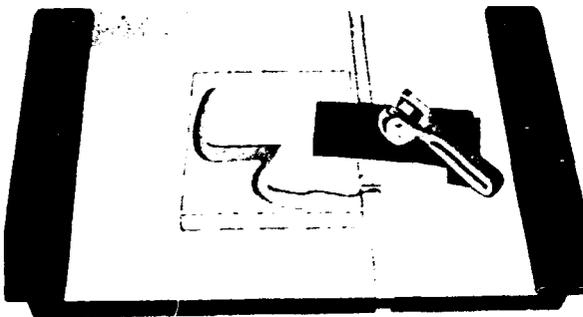


Figure 179

Dessous de gabarit illustré à la figure 178 montrant la forme de guidage

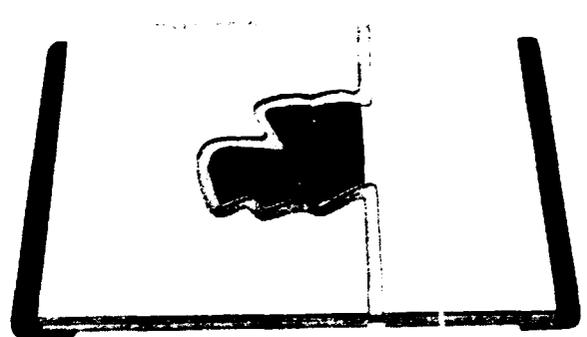


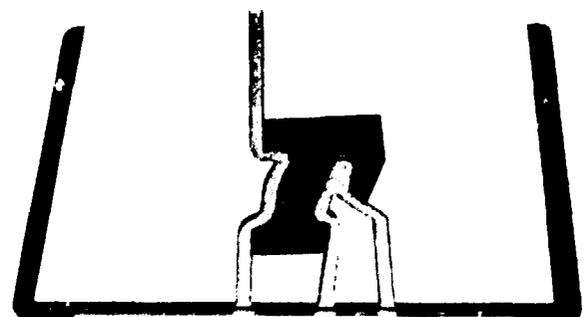
Figure 180

Gabarit pour la deuxième étape de l'usinage



Figure 181

Dessous du gabarit présenté à la figure 180



pression. Un serre-joint avec un patin de pression façonné est utilisé dans la seconde étape. Les encoches par lesquelles la défonceuse sera introduite dans la pièce ouvrée sont visibles dans les illustrations.

Le gabarit des figures 182 et 183 est prévu pour toupiller une pièce ouvrée en deux étapes.

Le côté gauche dans la figure est prévu pour la première étape et la partie droite pour la deuxième étape. L'usinage doit être prévu comme lors du toupillage de pieds de chaise avec un gabarit double. Il en est de même pour l'utilisation du gabarit de la figure 177.

Figure 182

Gabarit à deux opérations pour l'étape I (à gauche) et l'étape II (à droite)

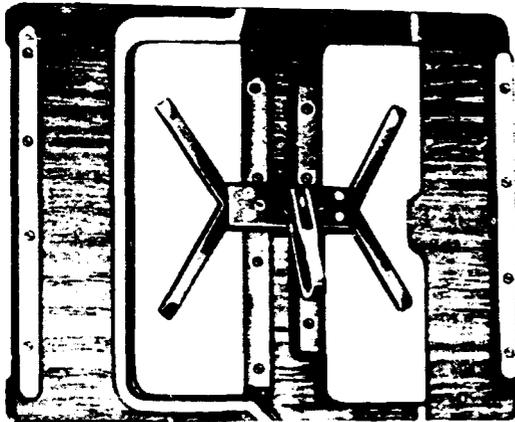


Figure 183

Dessous du gabarit présenté à la figure 182 montrant les détails de guidage

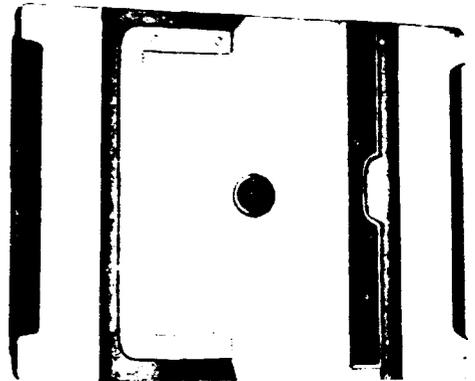


Figure 184

Gabarit pour la première étape. Pièce ouvrée surélevée par rapport à la base du gabarit par une cale d'épaisseur

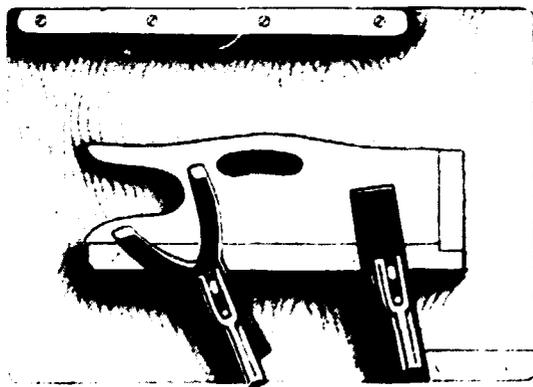
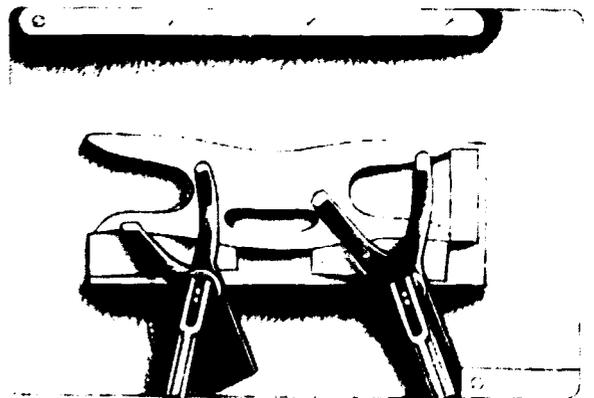


Figure 185

Gabarit pour la deuxième étape. Pièce ouvrée surélevée par rapport à la base du gabarit par une cale d'épaisseur



Les gabarits présentés aux figures 184 et 185 sont prévus pour deux opérations successives de défonceage.

La pièce outrée est, au départ, rectangulaire. Une cale d'épaisseur placée sous la pièce outrée la surélève au-dessus de la base du gabarit pour laisser suffisamment d'espace pour l'outil de défonçage et pour permettre l'emploi d'une lame à profil arrondi.

V. EXEMPLES DE GABARITS UTILISES POUR LE MONTAGE DE MEUBLES

La quantité de travail de montage dans l'industrie du meuble est importante et varie en fonction des types de meubles produits, des machines et des installations disponibles, de l'importance des lots et des niveaux de qualité. Les gabarits utilisés pour cette étape de la production sont, par conséquent, présentés pour illustrer des exemples spécifiques de conception et de construction. Les divers types de gabarits présentés ici sont cependant utilisables dans la plupart des cas.

Gabarits pour la fixation de coulisses de tiroirs

Le coulissage aisé et correct des tiroirs dans un meuble à tiroirs, une commode ou un bureau à tiroirs, sans aucune opération manuelle au stade de l'assemblage est un préalable à la production industrielle de mobilier basée sur l'interchangeabilité des éléments. La précision avec laquelle les coulisses, généralement faites de bois ou de contre-plaqué, sont fixées sur les côtés des armoires et la précision de fabrication des éléments du tiroir sont essentielles pour le fonctionnement correct des tiroirs. Comme nous l'avons déjà mentionné précédemment, la position des bords supérieurs des coulisses est critique car elle détermine la position des tiroirs dans l'armoire achevée. Les distances entre ces niveaux et les bords supérieurs des panneaux sont des cotes essentielles pour l'assemblage (figure 8). Les coulisses doivent toujours être fixées avant l'assemblage du corps de l'armoire. La figure 186 présente un côté d'armoire pourvu de coulisses.

Figure 186

Côté d'armoire pourvu de coulisses pour tiroirs

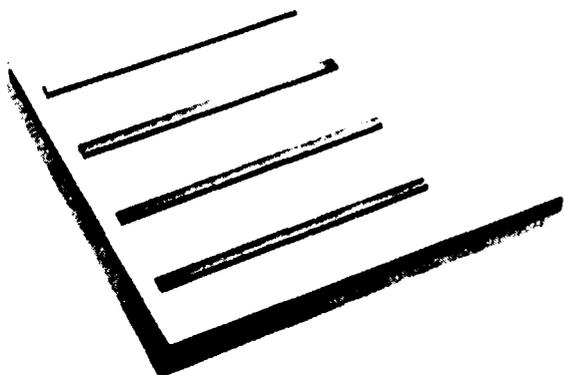
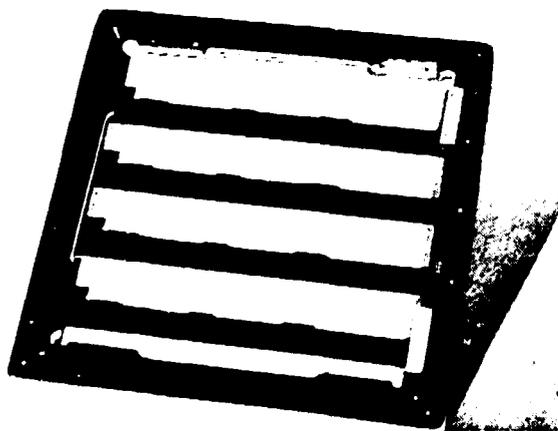


Figure 187

Gabarit du type châssis pour fixation de coulisses



Gabarit du type châssis sans base

Un gabarit du type précité est présenté aux figures 187 et 188. Les taquets rigides du châssis sont en contact avec les surfaces primaires (arêtes) du panneau latéral, alors que les taquets du côté opposé sont montés à l'aide de ressorts. Les ressorts sont réalisés à l'aide d'un morceau de caoutchouc élastique et couverts d'un profilé en tôle d'acier. Une telle construction permet au gabarit de se mettre automatiquement dans la bonne position par rapport aux panneaux latéraux de l'armoire. Les éléments de guidage ne positionnent les coulisses qu'à certains endroits pour assurer une précision maximale. Le gabarit présenté en position de travail à la figure 187 guide les coulisses du côté droit de l'armoire. En utilisant l'envers du gabarit on peut réaliser le côté gauche en raison du principe de symétrie régissant la construction du gabarit. Le panneau est placé dans le gabarit avec son bord supérieur dans la base du gabarit. Le gabarit est construit en contre-plaqué stratifié utilisé pour la fabrication de coffrages pour béton armé.

Figure 188

Détail de gabarit montrant les taquets pour le positionnement du châssis et des coulisses

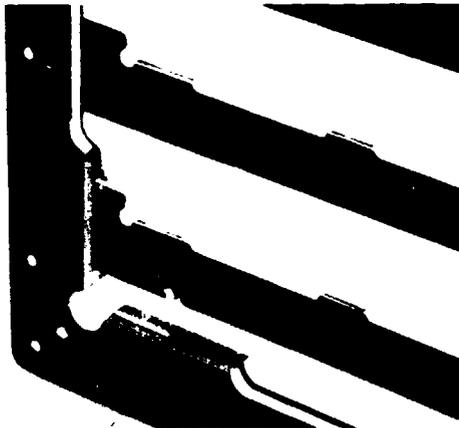
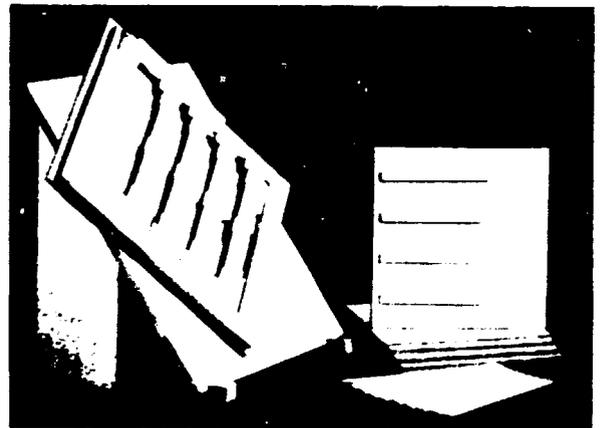


Figure 189

Gabarit d'agrafage rotatif pour fixation de coulisses de tiroir. Les pièces ouvrées sont positionnées contre les taquets par gravité



Gabarit du type châssis avec base

La force de gravité positionne le panneau et les coulisses contre les taquets dans le gabarit présenté à la figure 189.

Pour cette raison, le gabarit est incliné vers l'arrière et l'unité de châssis à charnières avec guides peut être retournée soit vers la gauche soit vers la droite. La direction est déterminée par la position finale du côté de l'armoire (côté gauche ou côté droit). Les positions extrêmes sont pourvues de taquets à cliquets. En raison de ce type de construction, le panneau à l'intérieur du gabarit s'appuie toujours sur la base du gabarit et sur les taquets de bords, puisqu'il est soumis à la gravité. Il en va de même dans le cas des coulisses qui sont positionnées automatiquement contre les taquets correspondants. En raison de l'effet de la gravité, le bord supérieur du panneau doit être placé dans le bas du gabarit (figures 190 et 191).

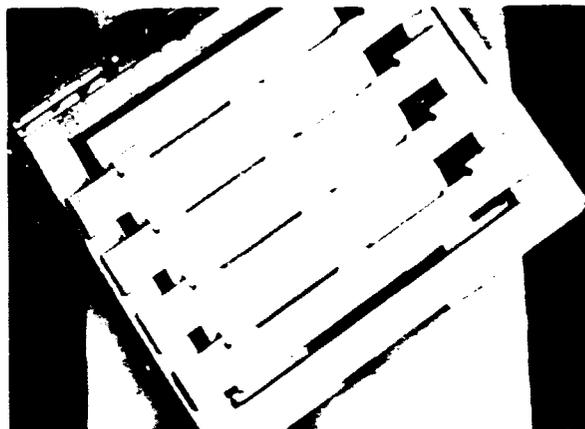
Figure 190

Gabarit ouvert montrant les taquets pour le panneau



Figure 191

Détail montrant les taquets pour les coulisses



Le panneau repose sur les cales d'épaisseur dans le gabarit; on peut ainsi, si on le désire, fixer les coulisses sur les deux côtés du panneau. Le châssis de guidage est pourvu d'une charnière de piano d'une utilisation très pratique pour les gabarits.

Une station de travail efficace conçue essentiellement pour les opérations d'agrafage est présentée à la figure 192.

Le gabarit du type châssis (figure 187) est placé directement sur une pile de panneaux à traiter.

S'il n'est pas essentiel d'empiler les éléments àagrafer, la table de travail doit être inclinée à 15 ° pour faciliter l'accès.

Gabarit pour perçage et fixation de charnières

Le gabarit pour portes gauche et droite d'armoires, présenté dans les illustrations 193, 194, 195 et 196, est conçu pour le perçage de trous pour les poignées, pour positionner des serrures à aimants et pour fixer des charnières.

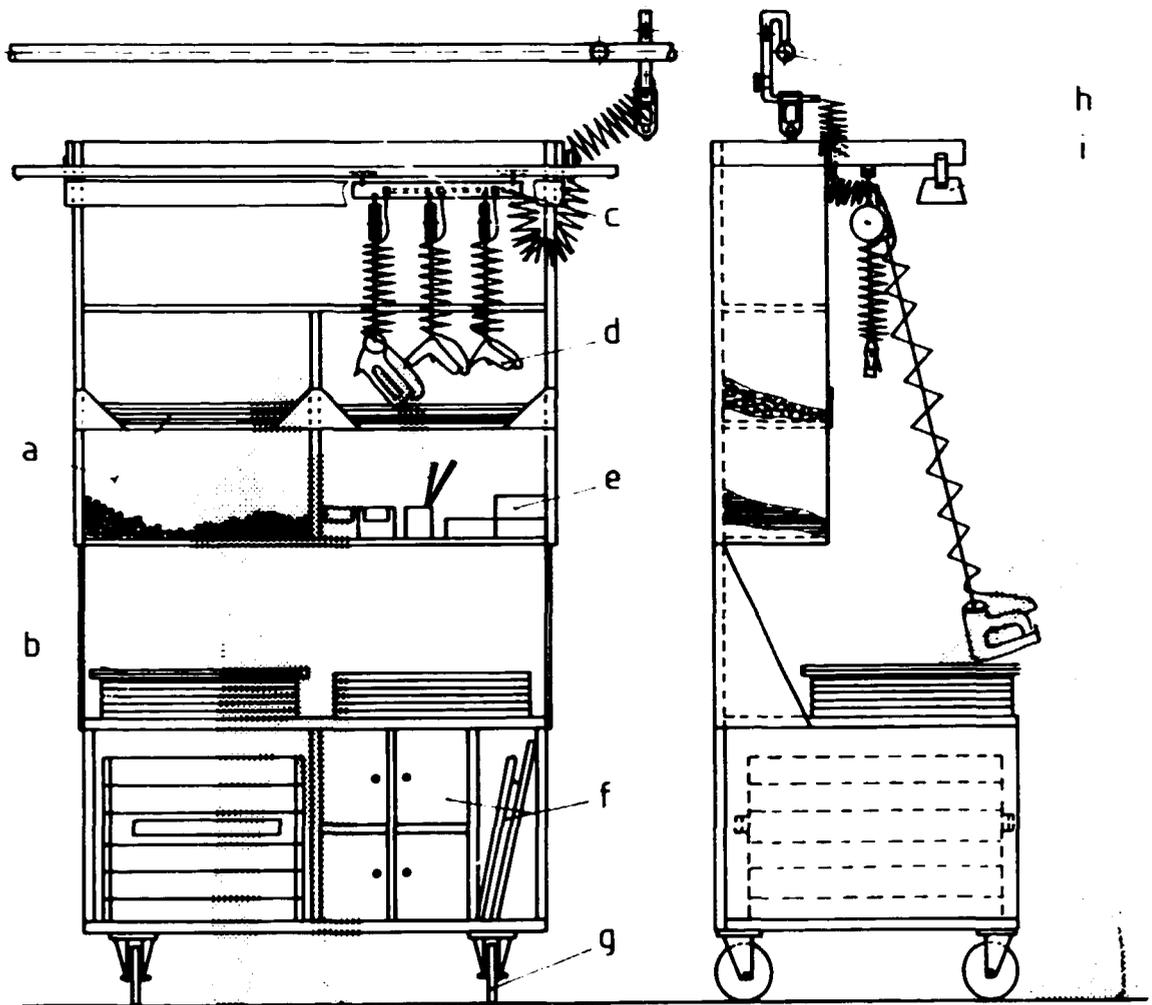
Ce gabarit peut être utilisé pour deux tailles standards de portes. Les positions des trous pour deux types différents de portes sont repérées A et B. Les taquets guidant la pièce ouvrée sont indiqués dans les figures. Les taquets latéraux, à gauche et à droite, fonctionnent également comme guides pour les charnières qui devront être fixées. Les guides de forage sont de construction symétrique et consistent en boulons d'acier perforés, comme indiqué dans les figures illustrant les gabarits de perçage. Ce gabarit est réalisé en contre-plaqué stratifié.

Gabarits pour montage d'armatures

Divers types d'armatures et de constructions en forme d'armatures sont très souvent utilisés comme sous-éléments de meubles. L'exactitude de toutes les

Figure 192

Station de travail pour agrafage à l'aide d'un gabarit



- (a) Compartiment pour coulisses en bois et en métal
- (b) Gabarit d'agrafage
- (c) Support coulissant pour outils à air comprimé
- (d) Outils pneumatiques de perçage et d'agrafage
- (e) Compartiment pour agrafes
- (f) Compartiment pour gabarits et fournitures
- (g) Roues pivotantes pour déplacement aisé
- (h) Arrivée d'air comprimé
- (i) Lampe fluorescente

Figure 193

Gabarit pour le perçage et la fixation de charnières. Les taquets sont visibles dans la figure

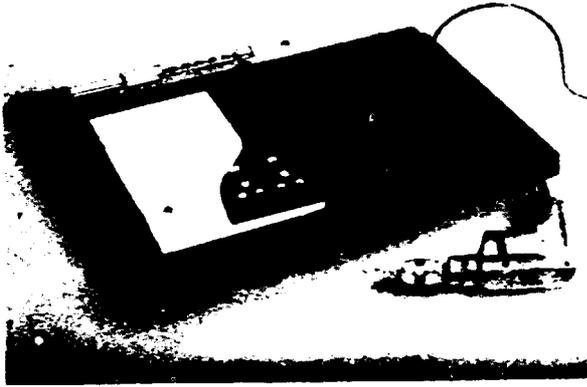


Figure 194

Détail des guides de perçage pour la fixation des poignées et des serrures à aimant

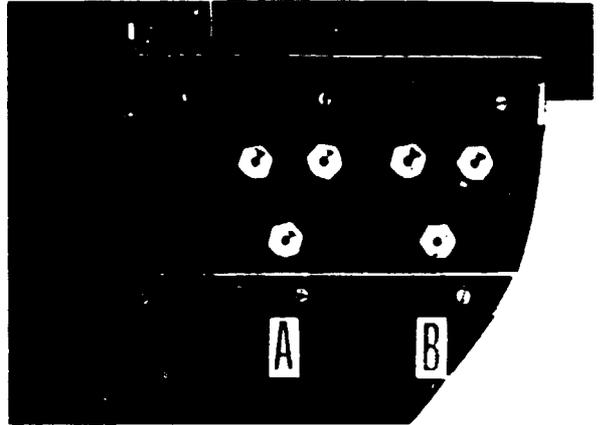


Figure 195

Guide de perçage sur le côté droit du gabarit. Les charnières sont déjà fixées par des vis

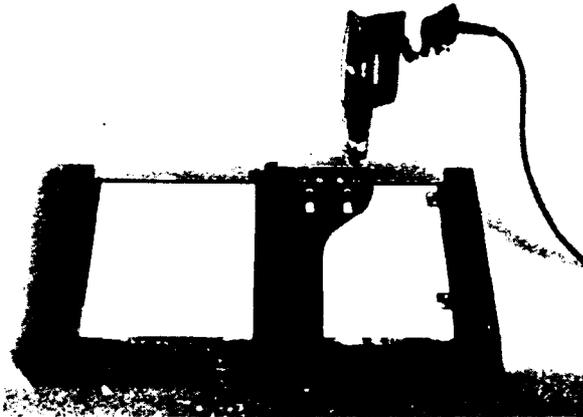


Figure 196

Guide de perçage sur le côté gauche du gabarit

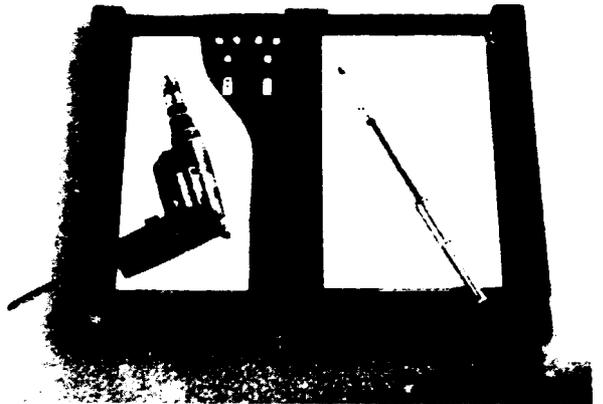


Figure 197

Gabarit simple pour montage d'armatures

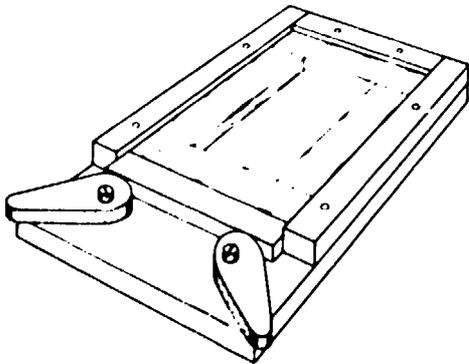
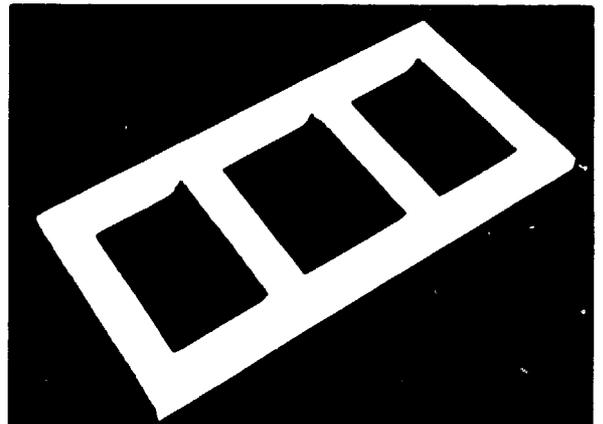


Figure 198

Armature en bois



mesures d'angles est capitale. Afin d'éviter des ajustements manuels au cours du montage, des gabarits spéciaux doivent être construits tant pour le pressage que pour le contrôle de la précision de la forme de l'armature.

La figure 197 présente un gabarit simple de montage d'armatures. Tous ses éléments sont en bois.

Un gabarit plus élaboré, pour le montage de l'armature illustré à la figure 198, est présenté aux figures 199 et 200.

Figure 199

Gabarit de montage pneumatique d'armatures ou serre-joint avec guides pour composants

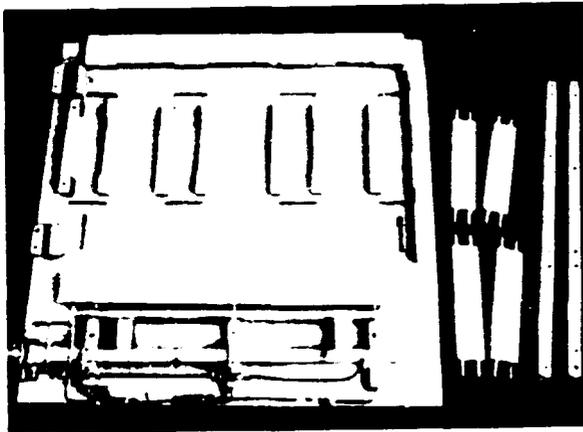
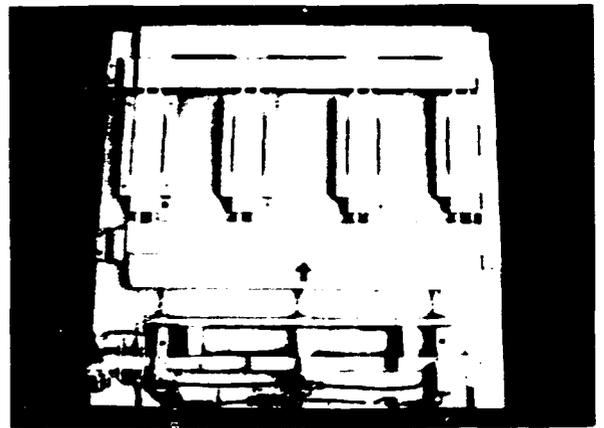


Figure 200

Gabarit en cours de fonctionnement



Le gabarit fonctionne avec trois cylindres pneumatiques et dispose de guides précis pour le positionnement des éléments à assembler. Des goujons sont utilisés pour l'assemblage. On introduit de la colle dans les trous de goujons et les éléments les plus longs du côté de l'armature sont pressés contre les taquets d'extrémité à droite par des ressorts en caoutchouc pour assurer un positionnement correct. Les pièces les plus courtes, munies de goujons à leurs extrémités sont placées entre les guides de la base du gabarit. Après avoir actionné la soupape à air comprimé, la barre de pression du gabarit ferme simultanément tous les joints, et assure la bonne forme rectangulaire de l'armature. Les petites entailles sont pratiquées à la base en-dessous des joints pour accueillir l'excès de colle qui est expulsé des trous de goujons au moment de l'assemblage.

Le même type de gabarit est utilisé pour la construction du gabarit présenté à la figure 201, et destiné à l'assemblage de dossiers de chaises à barreaux verticaux.

Une unité de pression à manche à incendie (figures 202, 20 et 21) peut être utilisée au lieu de cylindres pneumatiques si les tendons sont courts (par exemple pour les joints à rainures).

Figure 201

Gabarit de montage pour dossiers de chaises à plusieurs barreaux

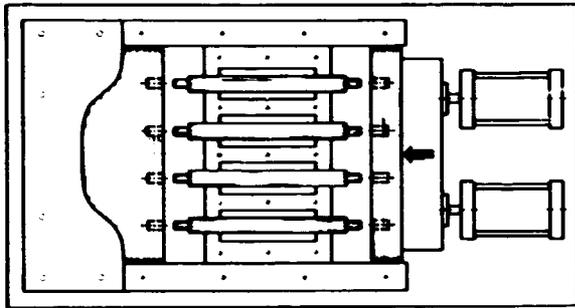
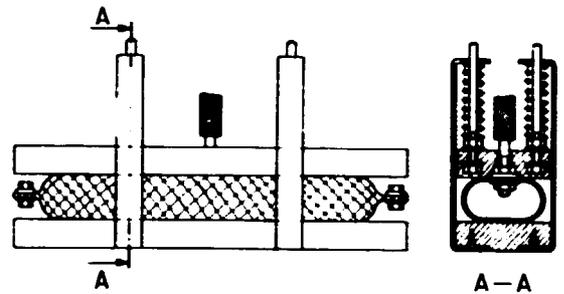


Figure 202

Unité de pression à manche à incendie pour montage



Gabarits pour le montage de chaises

Une presse pour le montage de chaises en grande série est présentée aux figures 203 et 204.

Figure 203

Presse de montage de chaises

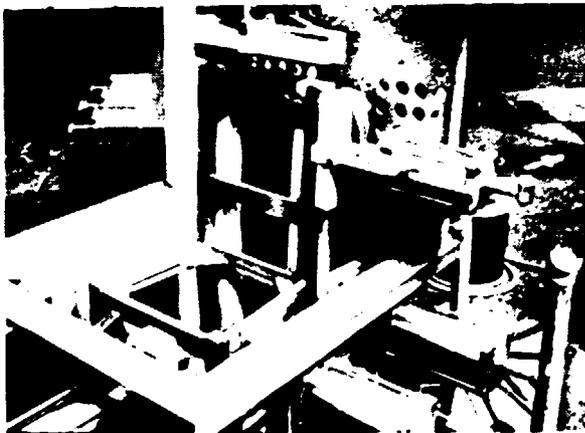
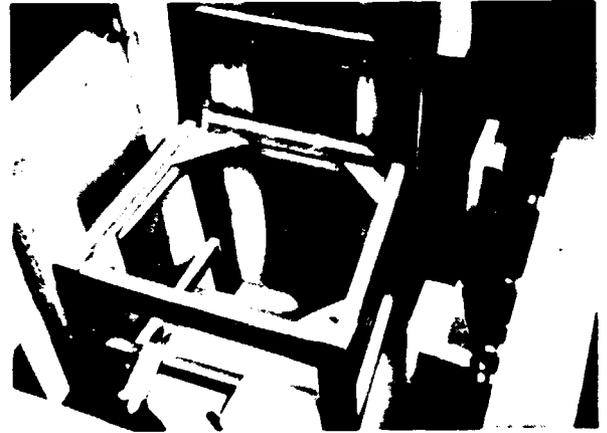


Figure 204

Presse de montage de chaises



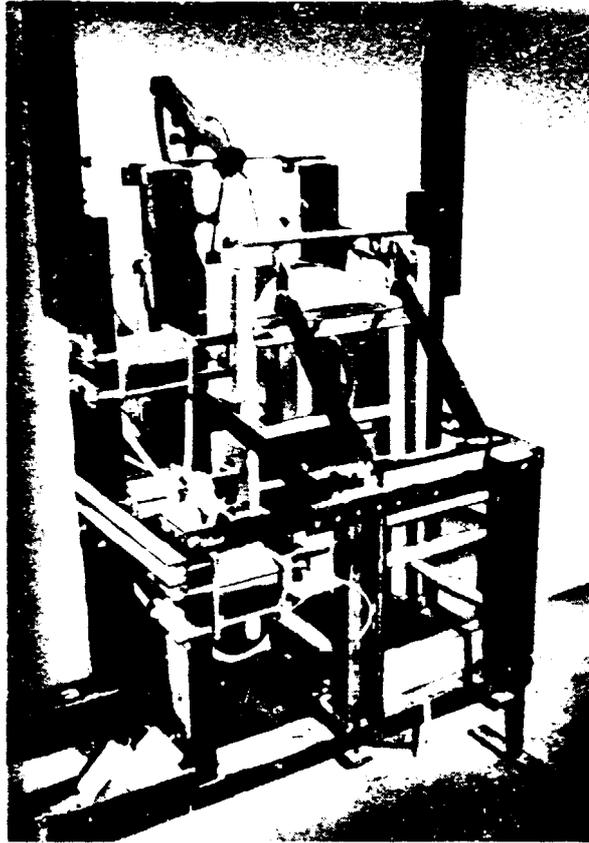
La partie de la presse qui peut être considérée comme un gabarit est la même que les structures en bois à l'intérieur de la presse. Ces détails contrôlent la forme de la chaise montée.

Une presse de montage complexe à plusieurs fonctions est présentée à la figure 205.

La chaise à monter est d'abord assemblée hors de la presse ou gabarit à l'aide d'un marteau en caoutchouc et d'un serre-joint pneumatique simple pour fermer les joints collés. C'est lors de l'étape suivante que la chaise est placée dans la presse pour être mise en forme par pression. La presse est ajustable pour divers modèles de chaises.

Figure 305

Presso tu ritanti complesso pour assemblage de chaises



Les études suivantes concernant les industries de transformation du bois ont été préparées par l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel et certaines d'entre elles ont paru dans le cadre des Publications des Nations Unies destinées à la vente :

- ID/10 Techniques du bois dans la construction de logements adaptés aux besoins des pays en voie de développement. Rapport du Groupe d'études. Vienne, 17-21 novembre 1969. Publication des Nations Unies, Numéro de vente : 70.11.B.32.
- ID/61 Production de maisons préfabriquées en bois (Keijo N.E. Tiisanen) Publication des Nations Unies, Numéro de vente : 71.11.B.13.
- ID/72 Le bois en tant que matériel d'emballage dans les pays en voie de développement. (B. Hochart) Publication des Nations Unies, Numéro de vente : 72.11.B.12.
- ID/79 Fabrication de panneaux à partir de résidus agricoles. Rapport de la réunion d'experts tenue à Vienne (Autriche) du 14 au 18 décembre 1970. Publication des Nations Unies, Numéro de vente : 72.11.B.4
- ID/133 Choix des machines à utiliser pour le travail du bois. Rapport d'une réunion technique. Vienne, 19-23 novembre 1973.
- ID/154 L'automatisation à coût modéré dans l'industrie du meuble et de la menuiserie.
- ID/180 Le travail du bois dans les pays en voie de développement. Rapport sur les journées d'études. Vienne, 3-7 novembre 1975.
- UNIDO/LIB/SER.D/4/Rev.1 (ID/188) UNIDO Guides to Information Sources No. 4 : Information Sources on the Furniture and Joinery Industry.
- UNIDO/LIB/SER.D/6/Rev.1 (ID/256) UNIDO Guides to Information Sources No.6 : Information Sources on Industrial Quality Control.
- UNIDO/LIB/SER.D/9 UNIDO Guides to Information Sources No. 9 : Information Sources on Building Boards from Wood and other Fibrous Materials.
- ID/214 (UNIDO/LIB/SER.D/31) UNIDO Guides to Information Sources No. 31 : Information Sources on Woodworking Machinery
- ID/265 Manuel de conception et d'utilisation des gabarits dans l'industrie du meuble.
- ID/275 Manuel des techniques de garnissage.

