



LE GESTE



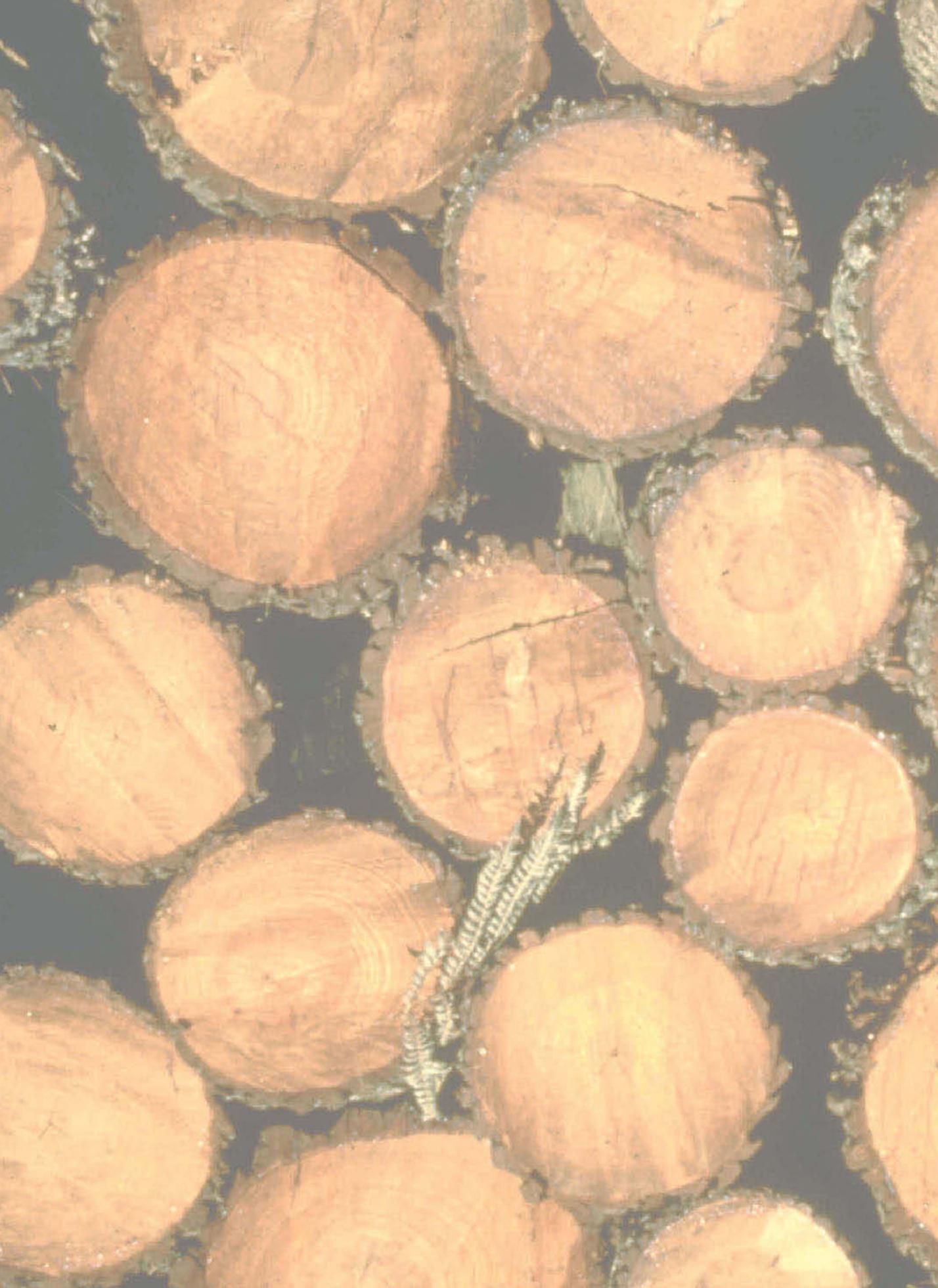
ET L'OUTIL

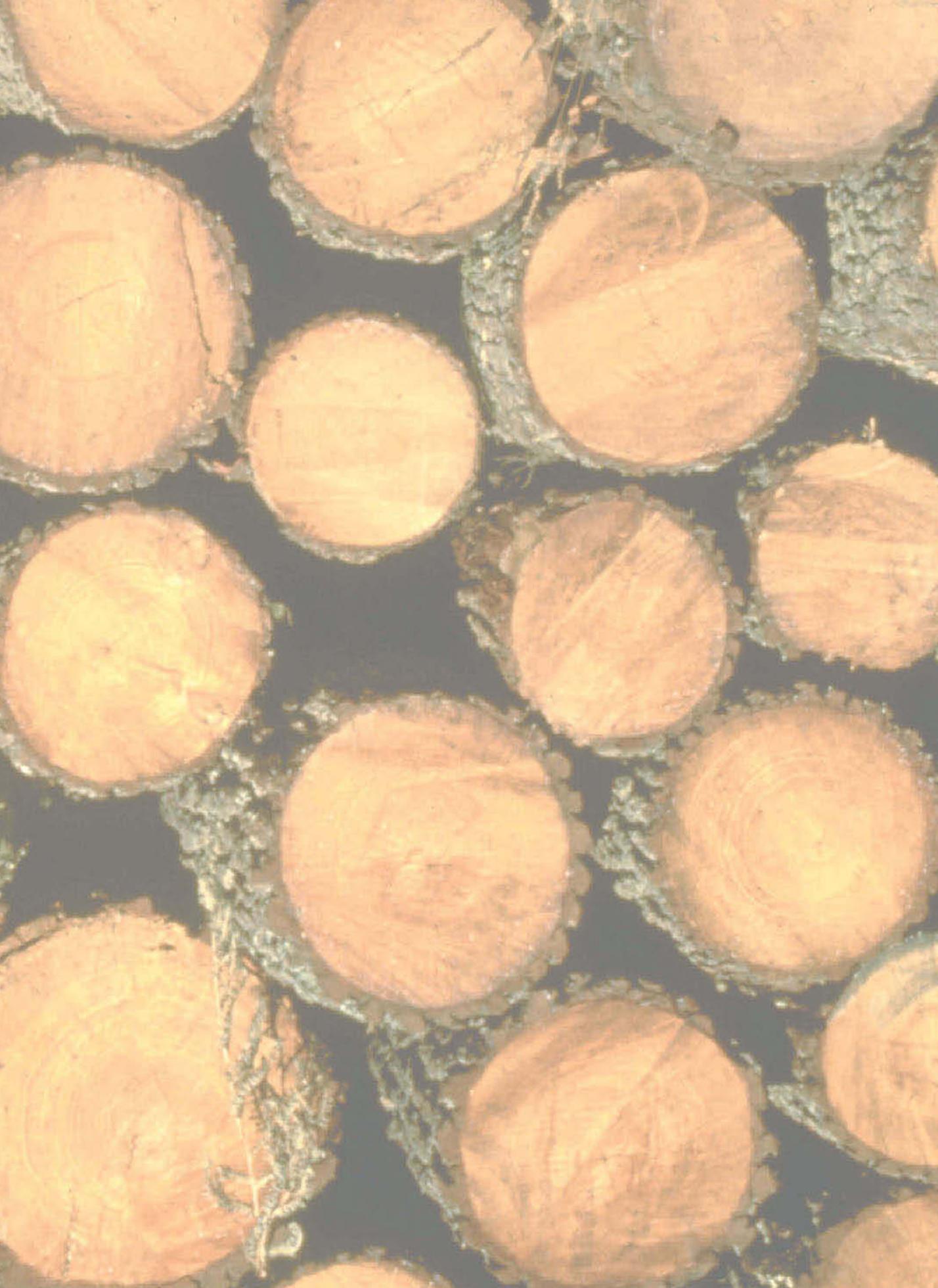
LE GRAND LIVRE DE LA MACHINE À BOIS COMBINÉE

Yves Benoit



EYROLLES





Du même auteur

- Y. Benoit, *Travailler le bois avec une machine combinée*, 2001
Y. Benoit, *Mieux utiliser sa machine à bois combinée*, 2004
Y. Benoit. B. Legrand & V. Tastet, *Eurocode 5, calcul des structures en bois*, 2008
Y. Benoit & T. Paradis, *Construction de maisons à ossature bois*, 2007
Y. Benoit, *Les parquets*, 2003
Y. Benoit, *Le guide des essences de bois*, 1997-2007
Y. Benoit, *Le coffret de reconnaissance des bois de France*, 1999

Mise en pages : Claude Poirier

Éditions Eyrolles
61, bd Saint-Germain
75240 Paris Cedex 05
www.editions-eyrolles.com

Aux termes du code de la propriété intellectuelle, toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle de la présente publication, faite par quelque procédé que se soit (reprographie, microfilmage, scannérisation, numérisation...) sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. L'autorisation d'effectuer des reproductions par reprographie doit être obtenue auprès du Centre Français d'exploitation du droit de Copie (CFC) - 20, rue des Grands-Augustins - 75006 PARIS

© Groupe Eyrolles, 2008
ISBN : 978-2-212-12194-0

Yves Benoit

Le grand livre de la machine à bois combinée

EYROLLES

Table des matières

Introduction

LES BASES TECHNIQUES

12

CHOISIR UNE MACHINE COMBINÉE

15

Les principales opérations d'usinage

15

Les critères de sélection d'une machine

18

Les types de machines

18

Capacités offertes par la machine

19

Place disponible pour installer le matériel

19

CE QU'IL FAUT SAVOIR AVANT D'USINER LE BOIS

23

L'outillage complémentaire

23

L'outillage de coupe manuel

23

L'outillage de mesure

24

L'outillage électroportatif complémentaire

25

Les défauts et les formes du bois à connaître pour le débit

26

Les principales singularités du bois

27

Les différents types de sciages

32

Les règles de débit du bois

35

Où se procurer du bois ?

39

Les signes d'établissement et le traçage des bois

42

L'établissement des bois

42

Le traçage des bois

44

Le traçage

45

USINER AVEC UNE MACHINE À BOIS COMBINÉE

47

Avant de débiter

47

Consignes de sécurité

47

Organisation du poste de travail

48

Entretien des outils

49

Le sciage pour le débit

50

Les lames de scie

51

La préparation du poste de sciage

51

Les bons gestes au cours de l'opération

52

Le dégauchissage

55

Le réglage des couteaux

55

La préparation du poste de dégauchissage

56

Les bons gestes au cours de l'opération

57

Le rabotage

59

Les couteaux

59

La préparation du poste de rabotage

59

Les bons gestes au cours de l'opération

61

Le tronçonnage de finition

61

Les lames de scie

61

Les bons gestes

62

Le mortaisage

62

Les mèches à mortaiser

62

La préparation du poste de mortaisage

63

Les bons gestes au cours de l'opération

64

À savoir

65

Le toupillage au guide

66

Les outils du toupillage

66

La préparation du poste de toupillage

67

Les bons gestes au cours de l'opération et les règles de base du toupillage

71

Le toupillage avec guidage continu

76

Le tenonnage

77

Les outils

77

La préparation du poste de tenonnage

78

Les bons gestes au cours de l'opération

81

Le toupillage à l'arbre

82

La préparation du poste de toupillage

83

Les bons gestes au cours de l'opération

84

LES MONTAGES D'USINAGE

89

La conception d'un montage d'usinage

91

Positionnement des pièces

91

sur le montage d'usinage ou sur la machine

91

Serrage des pièces sur le montage d'usinage

94

Prise en compte des efforts de coupe

96

et d'aménagement pour positionner les butées

96

Organes de maintien des montages d'usinage

97

Usinage à contre-fil

97

Les montages pour le dégauchissage

98

Chanfrein et chant à angle quelconque

98

Balustres d'escaliers et autres barreaux

101

Les montages pour le rabotage	106	LIRE ET CRÉER DES PLANS	171
Contre-table pour petites pièces	106	Le langage du dessin industriel	172
Pièces de section quelconque	108	Présentation du dessin	172
Pieds gainés	110	Types de traits employés	173
Les montages pour le mortaisage	114	Méthode de projection	174
Mortaises inclinées	114	Échelle	177
Tourillons	116	Mise en pages	177
Les montages pour le toupillage	121	Les croquis	178
Tenonnage de pièces courtes	121	Le dessin d'ensemble :	
Tenon incliné dans un plan	123	vues de face, de dessus et de gauche	180
Profilage incliné	125	Les coupes	180
Pièce cintrée	127	Principe	181
Pièce cintrée dotée d'une moulure avec retour	130	Coupes particulières	182
LE COLLAGE ET LA FINITION	133	Les sections : les détails d'assemblage	183
Le collage	133	Section rabattue	183
Choix de la colle	133	Section sortie	184
Classification et propriétés des adhésifs	133	La cotation	184
Les différentes étapes du collage	137	Les grands principes	184
Essences difficiles à coller	139	Quelques conseils	185
La finition	142	Les méthodes de cotation	186
Le ponçage	143	Plans et fiche de débit d'une cuisine	
Les produits de finition	145	intégrée	187
Le processus de finition	145	Exemples de croquis et de coupes	187
		Façade cuisine	188
		La fiche de débit	190
		Meuble bar	190
		Façade cuisine	191
		BIEN PENSER LE PROCESSUS	
		DE FABRICATION	193
		Quelques règles de base	193
		La fiche de débit	194
		Le débit	194
		Le dégauchissage	194
		Le rabotage	194
		Les signes d'établissement et le traçage du bois	194
		Le tronçonnage de finition	194
		Le mortaisage	194
		Le tenonnage	195
		Le toupillage au guide	195
		Le ponçage des rives intérieures	195
LA RÉALISATION D'UN OUVRAGE			
EN BOIS	148		
CONCEVOIR UN OUVRAGE EN BOIS	151		
Réaliser un ouvrage ergonomique	151		
Tenir compte des contraintes techniques	156		
Capacités de la machine	156		
Caractéristiques de la matière première	159		
Relever des dimensions sur un chantier	160		
Outillage spécifique à la prise de mesure	160		
Précautions propres à chaque type de mesure	160		
Mesures nécessaires à chaque type d'ouvrage	163		
Exemple de l'aménagement d'une cuisine intégrée	165		
L'ergonomie	166		
Les contraintes techniques	167		
Le relevé des dimensions	168		

Effets d'un oubli ou d'une erreur	195	La mise au format des panneaux	231
La fiche de débit	195	Déclignage du panneau du fond	231
Le débit	196	Déclignage des panneaux des côtés, du dessus et de la façade	232
Le dégauchissage	196	Tronçonnage des panneaux	232
Le rabotage	197	Le ponçage grossier des panneaux	233
Les signes d'établissement et le traçage du bois	198	Le traçage des bois	233
Le tronçonnage de finition	199	Pour le tronçonnage de finition	234
Le mortaisage	199	Pour le mortaisage	234
Le tenonnage	200	Pour le profilage (toupie)	235
Le toupillage au guide	201	Pour le tenonnage	236
Le montage à blanc	202	Le tronçonnage de finition	237
Le ponçage des rives intérieures	202	Régler la machine	237
Le collage	203	Usiner	238
Le ponçage	203	Le mortaisage	238
FABRIQUER UN MEUBLE SIMPLE : COFFRE DE RANGEMENT	205	Régler la machine	238
Présentation du meuble	206	Usiner	240
Approvisionnement	206	Le tenonnage	241
Assemblages	206	Régler la machine	241
Remarques	206	Usiner	245
Encombrement	207	Le tenonnage des épaulements	246
Nomenclature des pièces	207	Le toupillage (rainure)	247
Ergonomie	207	Régler la machine	247
Déroulement des étapes de fabrication	207	Usiner	249
La fiche de débit	210	Le toupillage (quart-de-rond)	250
Le débit	211	Régler la machine	251
Penser le débit	211	Usiner	252
Débit	214	Le toupillage (plate-bande)	254
Le dégauchissage	220	Régler la machine	254
Le rabotage	221	Usiner	256
Penser l'ordre d'usinage des pièces	221	L'entaillage	257
Raboter	223	Le montage à blanc	258
Les signes d'établissement	225	Le ponçage des faces et des rives intérieures	260
Façade/arrière	225	Le collage des éléments pour former un plan	260
Dessus	226	Le toupillage du dessus (quart-de-rond)	261
Côtés	227	Régler la machine	262
Fond	227	Usiner	262
Le collage des pieds et des panneaux	228	Le collage des éléments pour former un volume	263
Pieds	228		
Panneaux	228		
Le corroyage des pieds	231		

<i>Le ponçage et la fixation des charnières</i>	264	<i>Le toupillage (chantournement)</i>	290
<i>La finition</i>	265	Chantournement « à la volée »	290
FABRIQUER UN MEUBLE ÉVOLUÉ :		Chantournement à l'aide d'un montage d'usinage	291
LIT SIX TIROIRS	267	<i>Le toupillage (quart-de-rond)</i>	292
<i>Présentation du meuble</i>	268	Perpendiculaire au fil	292
Approvisionnement	268	Parallèle au fil	293
Assemblages	268	Sur pièces chantournées	293
Remarques	268	<i>Le toupillage (feuillure)</i>	294
Encombrement	269	Parallèle au fil	294
Nomenclature des pièces	269	Perpendiculaire au fil	294
Ergonomie	270	<i>L'entaillage</i>	295
<i>Déroulement des étapes de fabrication</i>	271	Épaulements et entailles sur les pans de lit et sur les traverses hautes	295
<i>La fiche de débit</i>	271	Entailles sur les crémaillères	296
<i>Le débit</i>	274	<i>Le montage à blanc</i>	296
Penser le débit	274	<i>Le ponçage des faces et des rives intérieures</i>	297
Débiter les pièces	276	<i>Le collage des éléments</i>	297
<i>Le dégauchissage</i>	278	Première étape	297
<i>Le rabotage</i>	279	Deuxième étape	300
<i>Les signes d'établissement</i>	281	<i>Le ponçage de l'avant et de l'arrière du lit</i>	300
Côtés du lit	281	<i>Le montage</i>	300
Avant du lit	281	Par vissage	301
Arrière du lit	282	Par interposition d'équerres	301
Tiroirs	282	Fixation des tasseaux de guidage	302
<i>Le collage des pieds et des panneaux</i>	283	<i>La finition</i>	302
<i>Le corroyage des pieds</i>	283	PLANS ET MODÈLES	304
<i>La mise au format des panneaux</i>	284	<i>Lit mezzanine :</i>	
<i>Le ponçage grossier des panneaux</i>	288	<i>présentation générale</i>	306
<i>Le traçage des bois</i>	285	<i>Lit mezzanine de base</i>	308
Pour le tronçonnage de finition	285	<i>Escalier</i>	316
Pour le mortaisage	285	<i>Chevet</i>	321
Pour le profilage (toupie)	286	<i>Lit avec bureau</i>	326
Pour le tenonnage	286	<i>Lit avec dressing</i>	331
Pour l'entaillage	286	<i>Coffre de rangement</i>	337
<i>Le tronçonnage de finition</i>	287	<i>Lit six tiroirs</i>	342
<i>Le mortaisage</i>	288		
<i>Le tenonnage</i>	288		
<i>Le toupillage (rainure)</i>	289		

Introduction



Pouvant répondre aux besoins du particulier aussi bien que de l'artisan, la machine combinée rassemble sur un même poste de travail tous les outils permettant de fabriquer des ouvrages en bois. De la planche brute peuvent ainsi surgir tables, chaises ou armoires, meubles simples ou plus complexes, afin de créer chez soi un univers de bois, sain, écologique, économique... et chaleureux.

La première partie de ce manuel permet d'acquérir les bases techniques du travail sur la machine. Après une présentation des différents types de machine ainsi que de l'outillage l'accompagnant, puis un point sur le bois et ses singularités, l'utilisation de la machine est abordée dans le détail : le sciage, le dégauchissage, le rabotage, le toupillage, le tenonnage et le mortaisage sont décrits très précisément, pas à pas, à l'aide de plus de 170 photographies. La préparation du poste de travail, le réglage de l'outil, les consignes de sécurité et surtout les bons gestes à effectuer sont développés pour chaque type d'usinage.

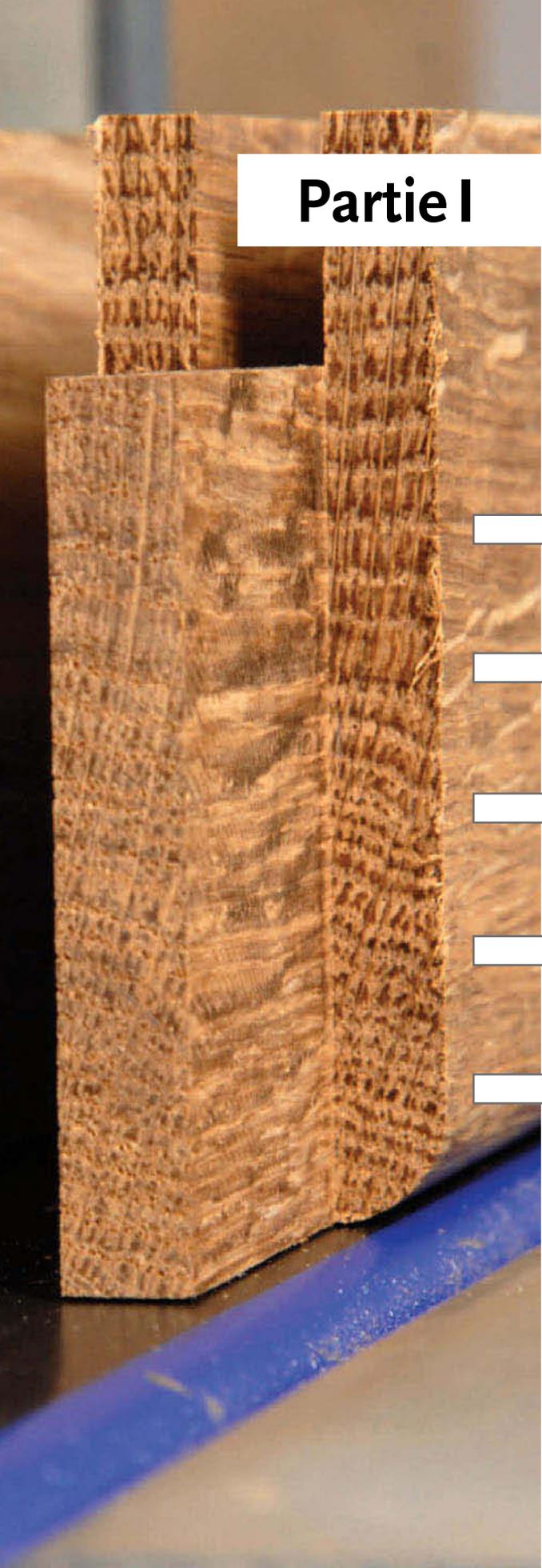
La suite de cette première partie amène à aller plus loin avec la machine grâce à la technique des montages d'usinage. Le principe en est simple : fabriquer un support qui, posé sur la table de la machine, permet d'usiner la pièce dans une certaine position. Vous pourrez ainsi réaliser sans difficulté des usinages complexes, par exemple des pieds gainés ou des tenons inclinés. Cet apprentissage des bases s'achève ensuite par une présentation des techniques de collage et de finition.

La partie *La réalisation d'un ouvrage en bois*, résolument pratique, vise à transmettre le savoir-faire de l'artisan. Elle vous guide pas à pas dans la réalisation d'ouvrages, depuis la conception de l'ouvrage et sa traduction en croquis, plans et fiches de débit, jusqu'aux finitions. La fabrication, en particulier, est présentée dans le détail : chaque opération est décrite au travers d'explications précises, de pas à pas, de photographies et de schémas. La réalisation d'un meuble simple, un coffre de rangement, vous permet de vous familiariser avec les bases, puis vous serez invité à vous lancer dans la fabrication d'un lit six tiroirs.

Cette deuxième partie attire également l'attention sur les erreurs les plus fréquentes lors de l'usinage, et sur leurs conséquences. Avec toujours un même mot d'ordre : mieux vaut anticiper qu'avoir à réparer oublis et erreurs...

Les *Plans et modèles*, enfin, proposent l'aménagement complet d'une mezzanine. Chaque pièce est dessinée en perspective, avec de nombreux détails de construction pour préciser les assemblages. Aucune cote ne manque ! Une image de synthèse permet de visualiser instantanément la pièce dans le meuble ; la fiche de débit, l'approvisionnement, les types d'assemblages ainsi que des informations complémentaires accompagnent chaque réalisation. Ainsi pourrez-vous progressivement vous familiariser avec les outils, les gestes, pour ensuite créer vos propres meubles, adaptés à vos besoins et à vos envies.





Partie I

Les bases techniques

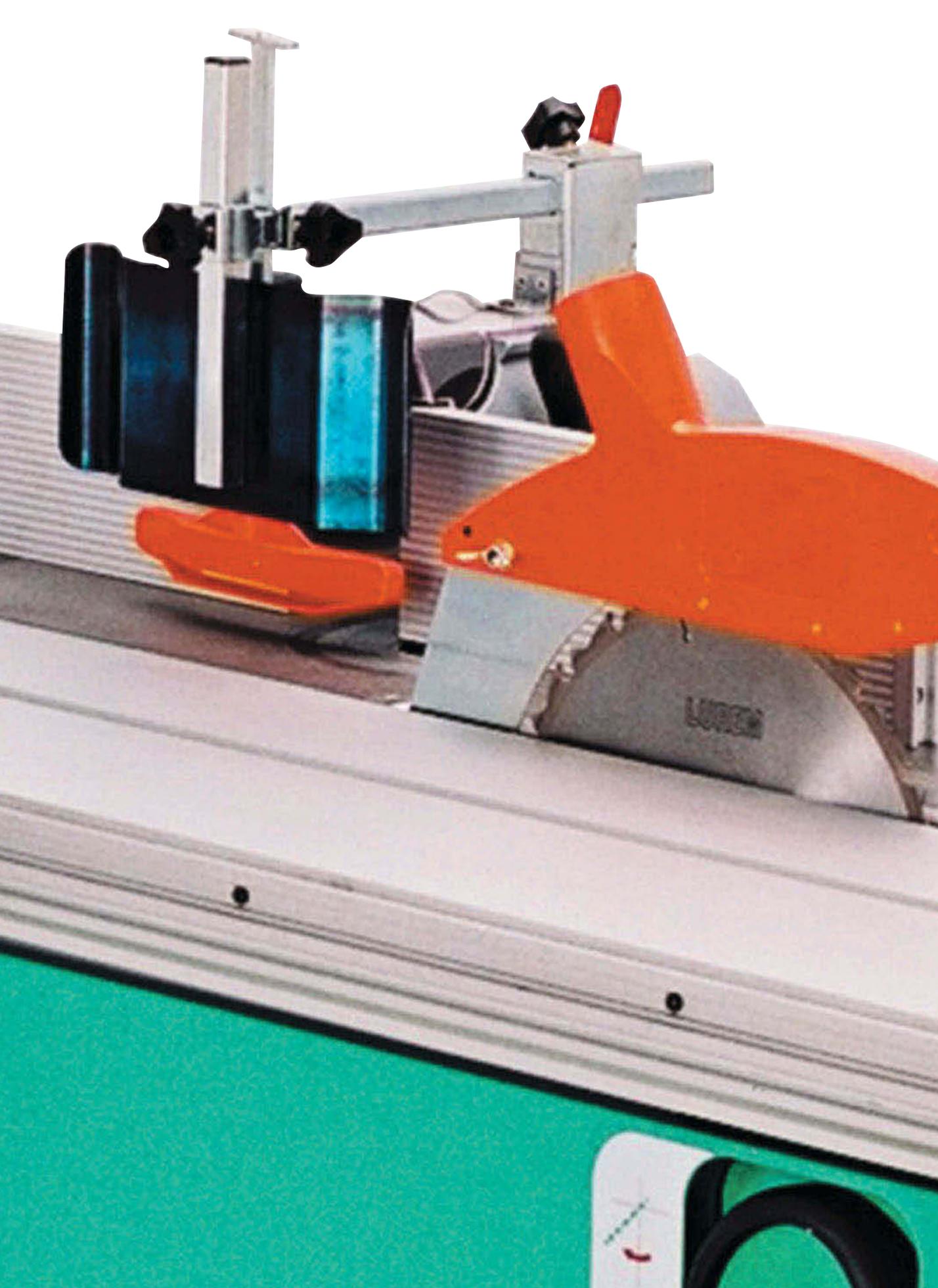
Choisir une machine combinée

Ce qu'il faut savoir avant d'usiner le bois

Usiner avec une machine à bois combinée

Travailler avec des montages d'usinage

Le collage et la finition



Choisir une machine combinée

Les principales opérations d'usinage

Pour travailler le bois brut, il est nécessaire d'effectuer les opérations suivantes : sciage, dégauchissage, rabotage et toupillage. Pour réaliser des assemblages destinés à des bâtis (tenon, mortaise, enfourchement, pigeon, contre-profil, etc.), on procède par tenonnage et mortaisage.



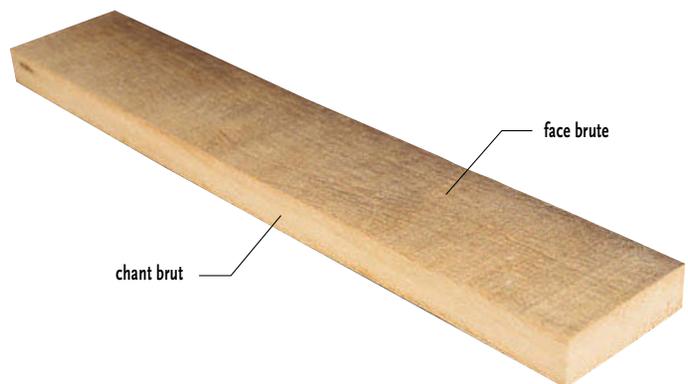
Tronçonnage de finition à la butée.



Dégauchage.



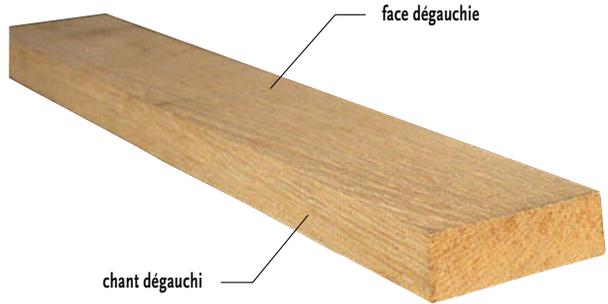
Tronçonnage.



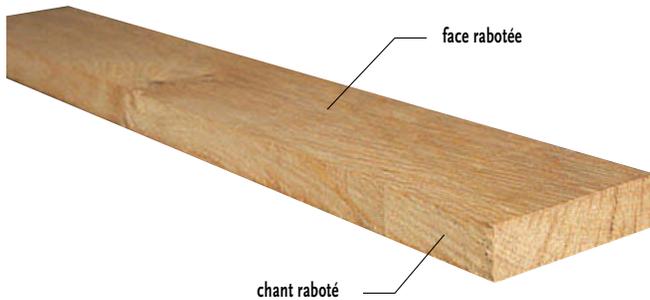
Le sciage du bois brut permet d'obtenir des débits dont les cotes sont légèrement supérieures aux dimensions finies. Le sciage de bois usinés ou de panneaux dérivés du bois se fait directement aux cotes finies. On distingue le dégauchage (sciage dans le sens du fil du bois), et le tronçonnage (sciage perpendiculaire au fil du bois).



Dégauchissage.



Le dégauchissage consiste à créer une face plane et un chant plan perpendiculaires entre eux. Ils serviront de référence pour le rabotage.



Rabotage.

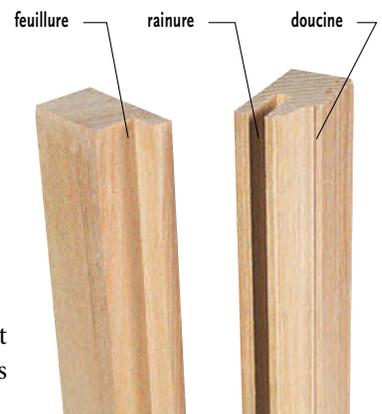
Le rabotage est l'usinage de l'épaisseur et de la largeur d'une pièce. On prend pour référence la face et le chant que l'on a préalablement dégauchis.



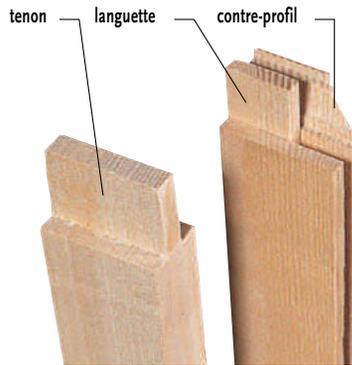
Touillage d'une pièce rectiligne.



Touillage d'une pièce cintrée.



Le touillage sert à exécuter des profils exclusivement dans le sens du fil du bois. Ses possibilités sont très vastes : feuilleure, rainure, doucine, etc.

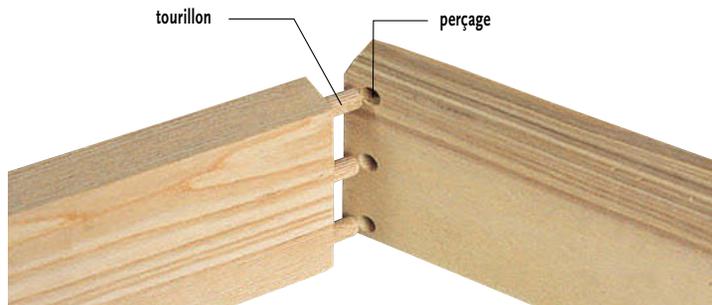
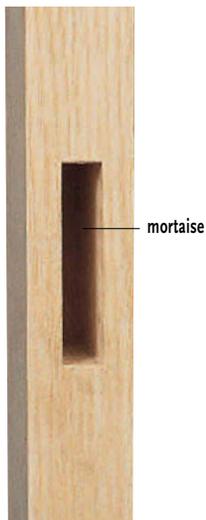


Exécution d'un tenon.



Exécution d'un enfourchement.

Le **tenonnage** permet d'usiner une pièce en bois de bout, c'est-à-dire perpendiculairement au fil du bois. Par cette opération, on réalise des tenons, des enfourchements, des contre-profil, des languettes, etc. Le tenonnage se fait avec la toupie.



Traverse : élément d'un assemblage qui comporte les tenons.
Montant : élément qui comporte les mortaises.



Les mortaises sont réalisées en effectuant une série de perçages...



... puis un balayage.



Usinage d'un assemblage par tourillons.

Le **mortaisage** consiste à percer une mortaise dans une pièce de bois. La mortaise est l'évidement dans lequel entre le tenon. La mortaise est le résultat du perçage de trous côte à côte. Ici, la mortaise a été équarrie avec un bédane (ciseau à bois très épais de la largeur de la mortaise).

L'assemblage à tenon et mortaise est très employé en menuiserie. Plus largement, le mortaisage peut tenir lieu de perçage, notamment dans la réalisation d'assemblage par tourillons (petits cylindres de bois que l'on insère dans des pièces percées).

Les critères de sélection d'une machine

L'acquisition de machines combinées pour travailler le bois représente un investissement important, destiné à durer de nombreuses années. Il est donc indispensable d'évaluer vos possibilités financières, la place dont vous disposez, vos besoins et vos projets à moyen terme. Il est nécessaire que vous analysiez les capacités des différentes marques de machines. Les constructeurs fournissent des fiches techniques de leur machine. Demandez-leur ces fiches et comparez-les. N'oubliez pas que la performance d'une machine ne constitue pas son seul intérêt. Pensez au service après vente que propose le fabricant. Tous ces critères vous permettront de vous orienter vers le type de machine le plus adapté.

Les types de machines

Les combinées 6 opérations sont conçues pour effectuer le sciage, le dégauchissage, le rabotage, le toupillage, le tenonnage et le mortaisage. Ce sont celles que nous étudions dans cet ouvrage. Certaines combinées 6 opérations sont équipées de dispositifs facilitant leur déplacement tels que des roulettes. Ces machines offrent le meilleur rapport coût/possibilité de travail pour un particulier avec un encombrement minimal.

Les combinées modulables se composent de deux machines. La première permet de réaliser le dégauchissage, le rabotage et le mortaisage ; la deuxième, le sciage, le toupillage et le tenonnage. L'intérêt des combinées modulables est le travail sur deux machines indépendantes. Par ailleurs, ce type de machines possèdent une souplesse d'évolution plus importante : l'artisan peut ne changer qu'une machine par exemple.

En contrepartie, ces combinées sont un peu moins compactes, il faut donc prévoir plus d'espace pour les installer.

Les machines combinées 3 ou 2 opérations offrent plusieurs choix de combinaisons possible :

- ▶ le dégauchissage et le rabotage,
- ▶ le dégauchissage, le rabotage et le mortaisage,
- ▶ le sciage et le toupillage,
- ▶ le sciage, le toupillage et le tenonnage.

Ces machines permettent de travailler à deux (une personne par machine), de réaliser simultanément des usinages différents sans dérégler la machine et de mieux organiser l'atelier.

Les machines monofonctions sont performantes, car elles sont dédiées à une tâche unique et bien précise. On les rencontre plus facilement dans l'atelier d'artisans qui travaillent avec plusieurs

ouvriers. Certaines d'entre elles permettent en particulier de réaliser des usinages difficiles à exécuter avec une combinée (sciage d'éléments courbes, tournage, etc.).

Cette configuration présente les mêmes avantages que les combinées 3 ou 2 opérations, mais c'est le choix le plus onéreux. Il faut en effet acheter les 6 machines pour disposer de l'intégralité de la chaîne de production.

Capacités offertes par la machine

La gamme des combinées proposées sur le marché est globalement liée à la largeur de travail de la dégauchisseuse. Les plus petits modèles sont limités à l'ameublement, les modèles plus importants permettent de réaliser des fenêtres, des portes extérieures, des escaliers, etc., dans de meilleures conditions.

Les combinées se classent généralement en 5 catégories selon la largeur de travail de la dégauchisseuse :

- ▶ largeur de travail de la dégauchisseuse inférieure à 260 mm,
- ▶ largeur de travail de la dégauchisseuse de 260 mm,
- ▶ largeur de travail de la dégauchisseuse de 310 mm,
- ▶ largeur de travail de la dégauchisseuse de 360 mm,
- ▶ largeur de travail de la dégauchisseuse supérieure ou égale à 410 mm.

Les modèles d'entrée de gamme, à savoir les plus petites, comportent certains points faibles :

- ▶ le dégauchissage et le rabotage seront nettement plus longs à exécuter, car la prise de passe est plus faible,
- ▶ le redressement des grandes longueurs est plus difficile car les dimensions des tables sont réduites,
- ▶ les moteurs ont une puissance un peu juste pour le délignage de pièces de forte épaisseur,
- ▶ le travail de grandes longueurs nécessite des servantes (voir page 49) dont l'emploi n'est pas toujours aisé,
- ▶ le mortaisage effectué sur une table de travail fixée sur la raboteuse provoque plus de vibrations. Le mortaisage réalisé sur une table équipée d'un réglage en hauteur indépendant est plus stable,
- ▶ le chariot à tenonner est trop petit pour usiner des traverses longues.

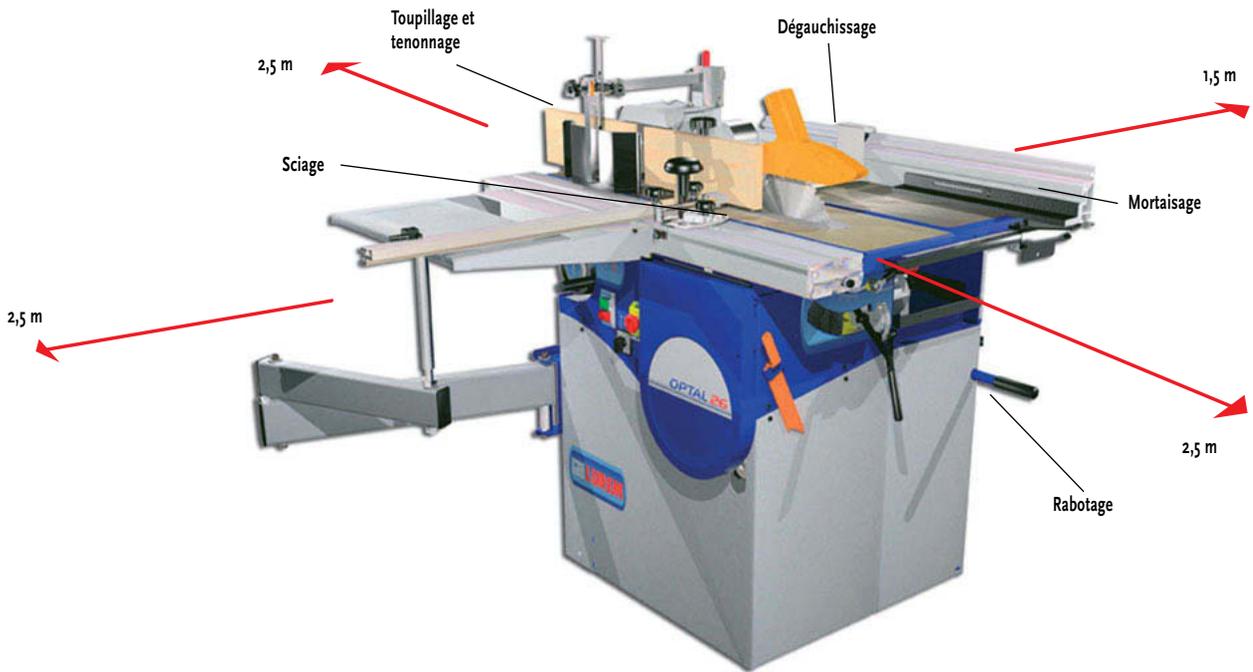
Place disponible pour installer le matériel

Avant de vous déterminer pour une combinée, pensez à vérifier que la machine passera par la porte ou l'escalier qui conduira à votre atelier. La plupart des machines à bois combinées peuvent être démontées, mais cela complique l'installation. S'il n'est pas possible de consacrer une pièce dans la maison pour l'atelier, et que vous devez vous contenter d'un coin de votre garage, il est judicieux de sélectionner une machine pourvue de roulettes et facilement déplaçable.

timon (poignée)
et roulettes amovibles



Les dimensions des zones de travail précisées sur les photos sont des valeurs moyennes : elles peuvent être inférieures pour fabriquer essentiellement du mobilier ou supérieures pour réaliser des escaliers par exemple.



© Lurem

La machine combinée 6 opérations Une combinée 6 opérations doit être placée au milieu de la pièce, en sachant que le poste de dégauchissage nécessite moins de place.

En revanche, il peut être intéressant de placer l'axe de travail de la raboteuse devant une porte que vous pouvez ouvrir dans le cas d'usinage d'une planche de bois de longueur exceptionnelle.



© Lurem

Les machines combinées 2 et 3 opérations Cette combinée dégauchisseuse-raboteuse peut être placée contre un mur, laissant le centre de l'atelier dégagé.



© Lurem

Avec cette combinée toupie-scie, il est nécessaire de prévoir une zone de 0,8 m de large entre le mur et la machine pour le débit de panneaux dérivés du bois.



Ce qu'il faut savoir avant d'usiner le bois

L'outillage complémentaire

Certains travaux de détail ou de finition sont difficiles à réaliser avec une combinée, des retouches peuvent aussi être nécessaires. Un outillage manuel ou électroportatif est alors indispensable pour réaliser ces quelques modifications, assembler un meuble, ajuster un ouvrage sur un chantier, etc.

L'outillage de coupe manuel

La scie à guichet est très pratique pour les retouches. Grâce à sa denture très fine, elle offre une bonne qualité de coupe. Son manche déporté autorise des sciages le long d'une paroi.



Le ciseau à bois est un outil souvent utilisé ; il figure en bonne place dans l'atelier de l'artisan. On s'en sert pour couper dans le sens du fil du bois et perpendiculairement au fil du bois. Il est important de posséder le matériel destiné à son affûtage (meule et pierre à huile).



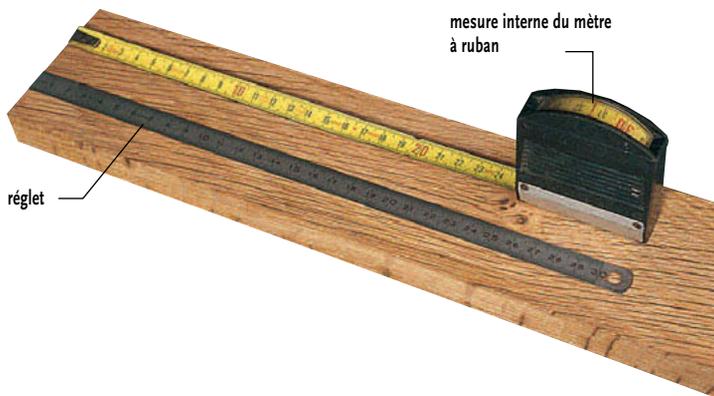
Coupe dans le sens du fil du bois.



Coupe perpendiculaire au fil du bois.

L'outillage de mesure

Les instruments de mesure se caractérisent essentiellement par leur précision. Il faut donc les choisir en conséquence.



Le mètre à ruban n'est pas très précis (de l'ordre du millimètre). En revanche, un mètre à ruban long de 3 m, voire 5 m, permet la mesure de grandes dimensions. C'est pourquoi on l'emploie fréquemment quand on débite le bois. Certains modèles sont conçus pour les mesures intérieures. Le retour automatique avec blocage n'est, à mon avis, pas pratique à l'usage. Par ailleurs, il a tendance à réduire la précision de l'instrument car il endommage le crochet d'arrêt.

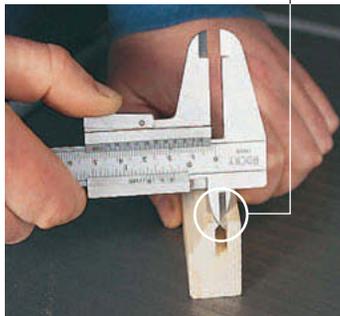
Le réglet est plus précis que le mètre à ruban (0,5 mm). On s'en sert souvent pour régler la combinée. Le réglet est pratique, car il peut se glisser dans une petite poche.

Le **pied à coulisse** est un instrument peu répandu dans le travail artisanal du bois. Il possède pourtant de nombreux avantages. Il est précis (0,02 mm) et permet différents types de mesures :

- ▶ mesures internes,
- ▶ mesures de profondeur,
- ▶ comparaison de dimensions sans lecture de valeur.

Par ailleurs, pour reproduire l'usinage d'une pièce existante, seul le pied à coulisse permet de régler la machine sans tâtonner.

mesure interne de la largeur de la rainure = 5,4 mm



mesure de profondeur de la rainure = 18,2 mm

jauge de profondeur

L'outillage électroportatif complémentaire

L'acquisition d'un outillage électroportatif représente un investissement non négligeable. Toutefois, il ne faut pas hésiter à choisir du matériel de professionnel, quitte à reporter d'autres achats moins indispensables. Vous apprécierez, à chaque utilisation, un matériel de qualité, seul à pouvoir vous permettre un travail soigné.

La **scie sauteuse** permet de découper des formes courbes ou droites. Cet outil sert à :

- ▶ ajuster des pièces sur chantier,
- ▶ scier des pièces peu manœuvrables lorsqu'elles sont trop encombrantes ou trop lourdes.



*Scie sauteuse
de qualité
professionnelle.*

Certains modèles permettent de découper du chêne de 80 mm d'épaisseur tout en conservant une découpe perpendiculaire à la face.

2 vitesses mécaniques

mandrin à serrage rapide

débrayage réglable

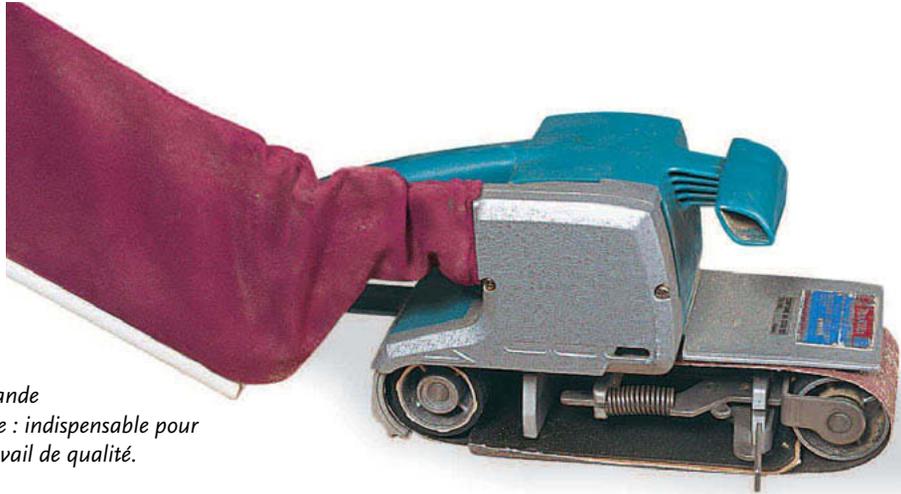
accumulateur



La visseuse-perceuse sans fil fait partie de l'outillage de base de l'artisan. On choisira une machine selon les critères suivants :

- ▶ deux vitesses mécaniques,
- ▶ un débrayage réglable,
- ▶ un mandrin à serrage rapide,
- ▶ deux accumulateurs pour ne pas être interrompu dans le travail.

La **ponceuse à bande** s'utilise pour le travail de finition. L'aspect final d'un meuble est étroitement lié à la qualité de la finition. Fastidieux, ce travail est parfois un peu négligé.



Ponceuse à bande professionnelle : indispensable pour obtenir un travail de qualité.

Les défauts et les formes du bois à connaître pour le débit

Débiter consiste à scier le bois brut pour obtenir des sciages dont les dimensions et la qualité sont compatibles avec l'emploi auquel on le destine. Le débit est une opération délicate : elle nécessite suffisamment de pratique pour visualiser la pièce telle quelle sera dans le meuble.

Par ailleurs, il est essentiel de bien connaître le bois et ses défauts, acceptables ou à éliminer selon les contraintes de l'usinage ou l'utilisation de la pièce.

Enfin, pour obtenir 0,5 m³ de sciages prêts à être usinés, il faut généralement 1 m³ de plots. Il est donc indispensable de prendre des précautions pour mettre en valeur le bois et limiter les pertes. Un des objectifs du débit est d'éliminer les défauts du bois. Un défaut est réellement gênant s'il est inacceptable pour un usage précis. Chaque pièce possède une face plus visible (parement) que l'autre (contre-parement). Un *gros nœud* ou une *discoloration*, par exemple, peuvent être gênants en façade, mais acceptables en panneaux de derrière, de fond de meuble, ou en caisson de tiroir.

Il est préférable de parler de *singularités* du bois (nœuds, fentes, discolorations, etc.), qui seront éventuellement des défauts en fonction de l'utilisation du bois.

Par ailleurs, il est intéressant de remettre en cause certaines idées reçues et certaines habitudes de travail. On a souvent tendance à éliminer les nœuds formés par le départ des branches. Mais un nœud peut être un élément décoratif qui rompt la monotonie ou qui différencie le bois massif du placage. On peut jouer avec des discolorations, par exemple, pour rechercher un effet esthétique.

Les principales singularités du bois

Connaître les singularités du bois permet d'être plus vigilant lors de son achat, et d'exiger si cela est nécessaire une réduction du volume facturé.

Les nœuds

Nœud adhérent Nœud sain appelé encore nœud sec dont les tissus ne sont pas altérés. Le nœud adhérent est un nœud vivant, produit par une branche vivante. Il est généralement plus foncé que le bois qui l'entoure. Il est fermement attaché à la matière environnante.

Observations *Le nœud adhérent est utilisable dans la majorité des cas.*



Nœud adhérent.

Nœud non adhérent Nœud détaché du bois qui l'entoure (nœud décollé). On distingue :

- ▶ le nœud entouré d'une lame d'écorce partiellement ou totalement décollée (nœud à *entre-écorce*),
- ▶ le nœud mort ou nœud noir, conséquence d'une branche morte. Il peut rester adhérent (nœud *sautant*) ou non adhérent (nœud *bouchon* ou nœud *sauté*),
- ▶ le nœud vicieux quand il est atteint de pourriture,
- ▶ le nœud éclaté quand il est fendu ou en étoile.

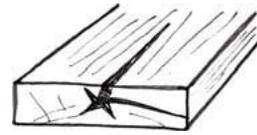


Nœud non adhérent.

Observations *On prend soin d'éliminer les nœuds non adhérents car l'usinage peut être dangereux, et l'ouvrage peut avoir un manque de matière.*

Les fentes et les gerces

Fente de cœur Fissure axiale et radiale, partant du cœur ou d'un endroit proche du cœur de l'arbre. Elle est due au décollement d'éléments du bois et existe dans l'arbre sur pied.



Fente de cœur.

Fente de roulure Fente circulaire provenant du décollement de deux couches annuelles consécutives.



Fente de roulure.

Fente ou gerce de séchage Fente étroite et peu profonde, sauf cas extrêmes, due à un séchage trop rapide. Elle peut également apparaître au séchage naturel, en été, par forte exposition au soleil.

On distingue la fente de face et de rive, la fente superficielle ou légèrement plus profonde.



Fente ou gerce de séchage.

Fente traversante en bout Provoquée par un séchage plus rapide du bois de bout par rapport au reste de la planche.



Fente traversante en bout.

Observations Toutes ces fentes sont à éliminer, sauf la gerce de séchage si elle peut disparaître au cours de l'usinage.

Déformations après séchage

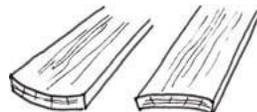
Des déformations apparaissent naturellement au séchage en raison de la différence de retrait dans les parties proches du cœur et les parties périphériques. Un rabotage fera disparaître la déformation définitivement. Il est conseillé de faire ce rabotage dans un lieu où le degré d'humidité est comparable à l'endroit où sera placé l'objet terminé, sinon la déformation aura tendance à réapparaître.

Gauchissement Distorsion hélicoïdale de la pièce dans le sens de la longueur.



Gauchissement.

Tuilage Déformation concave ou convexe transversale de la pièce (en largeur). On dit que le bois a « tiré à cœur » lors de son séchage.



Tuilage.

Flèche de face Déformation de la face formant un arc avec le plan d'origine de la face.



Flèche de face.

Flèche de chant Déformation de la rive formant un arc avec l'axe longitudinal de la pièce.



Flèche de chant.

Observations Ces déformations sont acceptables si le dégauchissage et le rabotage permettent de les éliminer, c'est-à-dire si elles ne dépassent pas 2 à 3 mm par mètre linéaire.

Les altérations

Les altérations du bois proviennent d'attaques de champignons ou d'insectes xylophages.

Bleuissement Défaut d'aspect plus ou moins profond et étendu, provoqué par un champignon (de la famille des ascomycètes), sans gravité pour la résistance mécanique du bois. Le bleuissement peut être :

- ▶ superficiel de 2 à 3 mm de profondeur, de couleur pâle disparaissant au rabotage,
- ▶ plus profond et de coloration plus foncée.



Bleuissement résineux.
© FCBA

Discoloration Taches dues à l'action de micro-organismes, pouvant prendre, sous l'action de l'humidité, la forme d'une moisissure. Il existe des pins à coloration rougeâtre dont la couleur a tendance à se voiler.

Cœur rouge (chêne et hêtre) Cette altération est la coloration rougeâtre de la partie centrale du tronc.

Queue de vache On appelle queue de vache une coloration anormale du chêne provoquée par un champignon. Elle prend la forme d'une flamme dans le sens du fil du bois.

Observations *On conserve un bois dont la couleur n'est pas uniforme :*

- ▶ si on en apprécie l'aspect,
- ▶ si le défaut n'est pas trop accusé,
- ▶ si on le destine à une pièce peu visible,
- ▶ si l'ouvrage est peint.

Échauffure Altération provoquée par un champignon, avant séchage, entraînant une modification de la structure chimique du bois. Cela se traduit par une légère coloration et une transformation plus ou moins marquée des propriétés physiques et mécaniques du matériau. C'est une altération moins grave que la pourriture.



Échauffure.
© FCBA

Observations *Ce défaut peut être conservé si la structure du bois n'est pas trop atteinte.*

Pourriture On parle de pourriture en cas de changement profond de la composition chimique du bois. Ce changement est provoqué par un champignon. Il entraîne de profondes modifications des caractéristiques physiques, mécaniques et chimiques du bois qui le rendent inapte à tout emploi. Cette altération très grave se manifeste par une coloration blanche ou brune, sur toute ou partie de la pièce.



Pourriture cubique.
© FCBA

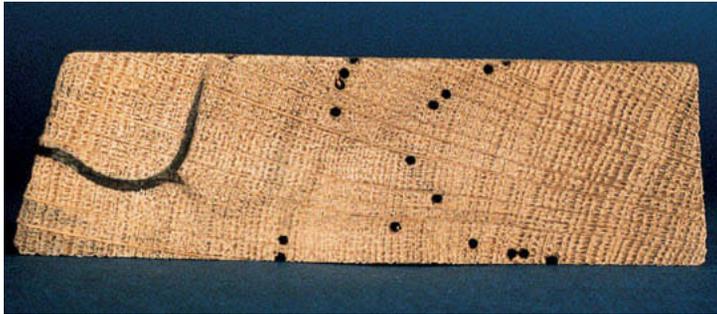


Pourriture fibreuse.
© FCBA

Observations Il faut éliminer les pièces atteintes de pourriture.

Piqûres et trous de vers en galeries creusés dans le bois par les insectes parfaits ou leurs larves (acolytes, bostryches). Il faut distinguer :

- ▶ la piqûre sèche, noire et non active ; elle n'entraîne qu'un dommage d'aspect,
- ▶ les piqûres blanches, qui correspondent à des trous de vers, le plus souvent vivants donc actifs. Leur présence nécessite le traitement des bois.



Piqûre noire.
© FCBA

Observations La piqûre noire est acceptable si l'on admet les trous. On exclut les zones infestées d'insectes vivants.

Les différents types de sciages

Le terme sciage possède trois significations :

- ▶ le poste de travail de la combinée où l'on scie le bois,
- ▶ l'action qui consiste à scier le bois,
- ▶ la pièce de bois sciée.

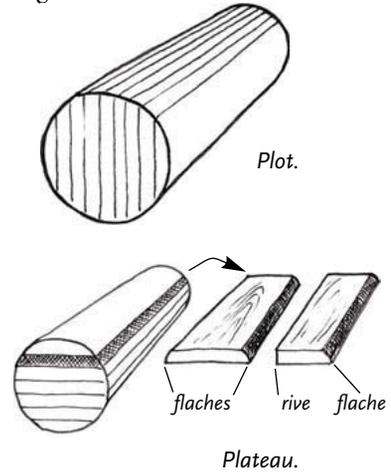
Les pièces brutes de scie

Les pièces brutes de scie sont particulièrement intéressantes à travailler avec une machine combinée. Leur prix d'achat est inférieur à celui de produits plus élaborés.

Il est important de bien connaître le vocabulaire qu'emploient les professionnels pour discuter avec eux et pouvoir argumenter au moment de l'achat du bois.

Les sciages les plus classiques

Plot Ensemble de plateaux obtenus par sciage d'une grume (partie du tronc utilisée en menuiserie) suivant des traits successifs parallèles. Ils sont replacés après sciage l'un sur l'autre, de façon à reconstituer la grume. Les épaisseurs les plus courantes sont : 18, 27, 34, 41, 54, 75 mm.



Plateau Bois brut de sciage possédant deux faces parallèles, deux flanches, ou une rive et une flache.

Bois avivé Pièce qui ne présente que des arêtes vives. On tolère une certaine quantité de flache en fonction des classements d'aspects.

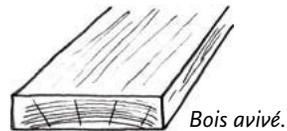
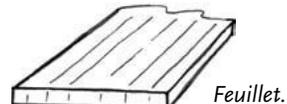


Planche Bois avivé dont le rapport entre la largeur et l'épaisseur est égal ou supérieur à 4. Son épaisseur est comprise entre 22 et 55 mm.

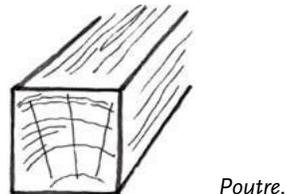


Feuillet Bois avivé dont le rapport entre la largeur et l'épaisseur est égal ou supérieur à 4. Son épaisseur est inférieure à 22 mm.



Les sciages de section décroissante

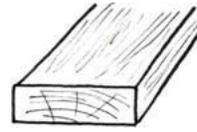
Poutre Grosse pièce de bois avivé, usuellement nommée pièce équarrie. Sa section est carrée ou sensiblement carrée, de côtés supérieurs à 120 mm.



Madrier Bois avivé dont le rapport entre la largeur et l'épaisseur est compris entre 2 et 3. Cette pièce est comprise entre 75 × 205 mm et 105 × 225 mm.



Basting Bois avivé dont le rapport entre la largeur et l'épaisseur est compris entre 2 et 3. Cette pièce est comprise entre 55 × 155 mm et 65 × 185 mm.



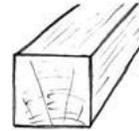
Basting.

Chevron Bois avivé dont la section est carrée ou sensiblement carrée. Le côté d'un chevron est compris entre 40 mm et 120 mm.



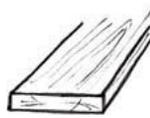
Chevron.

Carrelet Bois avivé dont la section est carrée ou sensiblement carrée. Le côté d'un carrelet est compris entre 15 mm et 50 mm.



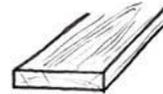
Carrelet.

Lambourde Bois avivé de section rectangulaire compris entre 26 × 65 mm et 45 × 105 mm.



Lambourde.

Frise Bois avivé de section rectangulaire dont l'épaisseur est comprise entre 18 et 35 mm et la largeur entre 40 et 120 mm.



Frise.

Volige Bois avivé de résineux ou de feuillus tendres (peuplier, sapin, épicéa, pin maritime, etc.), dont le rapport entre la largeur et l'épaisseur est égal ou supérieur à 4 et l'épaisseur inférieure à 22 mm.



Volige.

Liteau Bois avivé compris entre 18 × 35 mm et 10 × 30 mm.



Liteau.

Latte Bois avivé de section rectangulaire étroit (26 à 55 mm) et de faible épaisseur (5 à 12 mm).



Latte.

Les pièces brutes de scie purgées de défauts

Certaines scieries proposent des frises et des bois avivés de 27 mm d'épaisseur et de 250 mm à 2 100 mm, de 50 en 50 mm de longueur. Elles éliminent les singularités du bois en fonction du classement d'aspect.

*Pour plus de précisions sur le classement d'aspect des bois, consulter l'ouvrage **Le guide des essences de bois**, Yves Benoit, CTBA/Eyrolles, 1997.*

Les pièces rabotées et profilées

Acheter des pièces déjà rabotées et profilées présente un intérêt si l'on ne possède pas l'outillage nécessaire pour le faire et que la

quantité d'usinage ne justifie pas l'achat d'un outil. Mais elles sont chères. L'offre du marché est diverse : tasseaux rabotés, baguettes avec moulure, plinthes, lames de volet, lames de parquet, panneaux reconstitués, etc.

Les panneaux et tablettes reconstitués de lamelles

Vous pouvez acheter des panneaux ou des tablettes reconstitués de lamelles, mais sachez qu'il est très facile de les fabriquer avec une machine combinée. Le travail avec ce type de pièce est économique et de bel aspect, car les lames sont plus larges.

Les règles de débit du bois

Les surcotes de débit

Les pièces de bois, brutes de scie, vont être dégauchies, rabotées et tronçonnées. Les dimensions des sciages doivent donc être supérieures aux dimensions finies.

Pour calculer ces surcotes, on prendra en compte les défauts de forme et la longueur de la pièce. Le tableau ci-dessous indique des surcotes calculées en fonction des dimensions des pièces. Ces chiffres sont donnés à titre indicatif.

Contrairement aux autres pièces déjà profilées, les lames de parquet déclassées sont peu chères. Si vous éliminez leurs défauts avec une machine à bois combinée, vous pourrez vous en servir de base pour fabriquer des étagères, des panneaux massifs de meuble, du parquet posé à bâton rompu ou en point de Hongrie...

Défaut de forme	Faible			Important		
	L < 1 m	1 < L < 2 m	L > 2 m	L < 1 m	1 < L < 2 m	L > 2 m
Longueur de la pièce						
Surcotes de débit sur :						
Longueur	20 à 30 mm	20 à 30 mm	20 à 30 mm	20 à 30 mm	20 à 30 mm	20 à 30 mm
Largeur	5 mm	7 mm	10 mm	—	—	—
Épaisseur	2 à 3 mm	3 à 4 mm	4 à 5 mm	3 à 4 mm	4 à 5 mm	—

Par exemple, une pièce d'une longueur de 1,20 m avec peu de défauts de forme aura donc une surcote de 20 à 30 mm en longueur, 7 mm en largeur et 3 à 4 mm en épaisseur.

Une pièce avec des défauts de forme importants, de type flèche de chant, doit d'abord être redressée en largeur. Ensuite, on peut lui appliquer les surcotes de débit en largeur.

Une pièce de longueur supérieure à 2 m avec des défauts de forme importants de type gauchissement, flèche de face ou tui-lage, doit d'abord être tronçonnée pour diminuer le défaut. Après seulement, on peut lui appliquer les surcotes de débit en épaisseur.

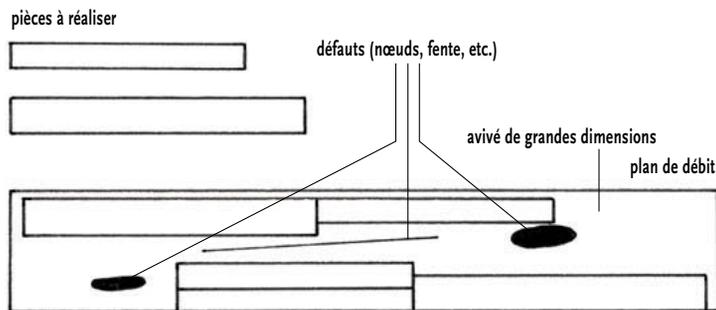
Usiner avec le meilleur rendement matière

Le rendement matière est le rapport du volume des débits obtenus sur le volume de bois employé. Il est important de surveiller ce rapport pour ne pas gaspiller le bois.

Le rendement matière est étroitement lié aux singularités du bois qu'on accepte ou qu'on élimine. Les critères de sélection des singularités s'établissent selon le style de l'ouvrage, de l'endroit où il sera placé, du goût des futurs usagers, etc.

On diminue la perte de bois en respectant un certain nombre de règles.

Regrouper les objets à fabriquer C'est-à-dire fabriquer simultanément plusieurs objets. Plus on aura d'objets à fabriquer, plus on aura de pièces de différentes dimensions, moins on aura de pertes de bois. On schématise le débit par un plan de débit.



Prenons l'exemple du débit d'un avivé de grandes dimensions non purgé de défauts.

Dans un premier cas, le nombre de pièces de dimensions différentes est faible, on n'utilise pas l'avivé à son maximum, il y a donc beaucoup de chutes. Le rendement matière est mauvais.

pièces à réaliser



Dans le deuxième cas, on a plus de pièces de différentes dimensions, on en place donc plus sur l'avivé, il y a moins de chutes. Le rendement matière est bon.

plan de débit

Choix du premier sciage : délignage ou tronçonnage Il est important de bien choisir le premier sciage pour limiter les pertes de bois. Il n'existe pas de règle absolue. Cela dépend du bois et de ses défauts et du produit final.

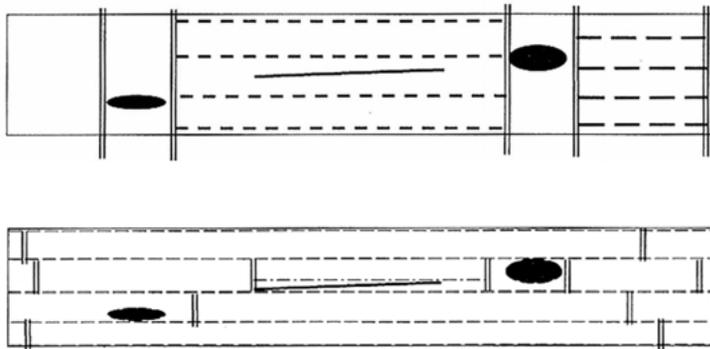
Cas des panneaux constitués de lames de bois massives Il n'existe pas de contraintes de largeur (elle est quelconque) ni de contraintes de parallélisme entre les rives. Il est seulement nécessaire de tronçonner les lames à la longueur des panneaux.

Le procédé de débit des panneaux est :

- 1 Tronçonnage des lames
- 2 Collage des lames
- 3 Délignage des panneaux

Cas d'éléments de meuble Pour la réalisation d'éléments de meubles, les largeurs et les longueurs étant définies, on a deux possibilités : on peut déligner puis tronçonner ou inversement. Par ailleurs, on a besoin de pièces de petites et de grandes longueurs. Or les grandes longueurs sont toujours plus difficiles à obtenir à cause des défauts du bois.

Tronçonnage
Délignage
Recyclage
(cas du
délignage
en premier)

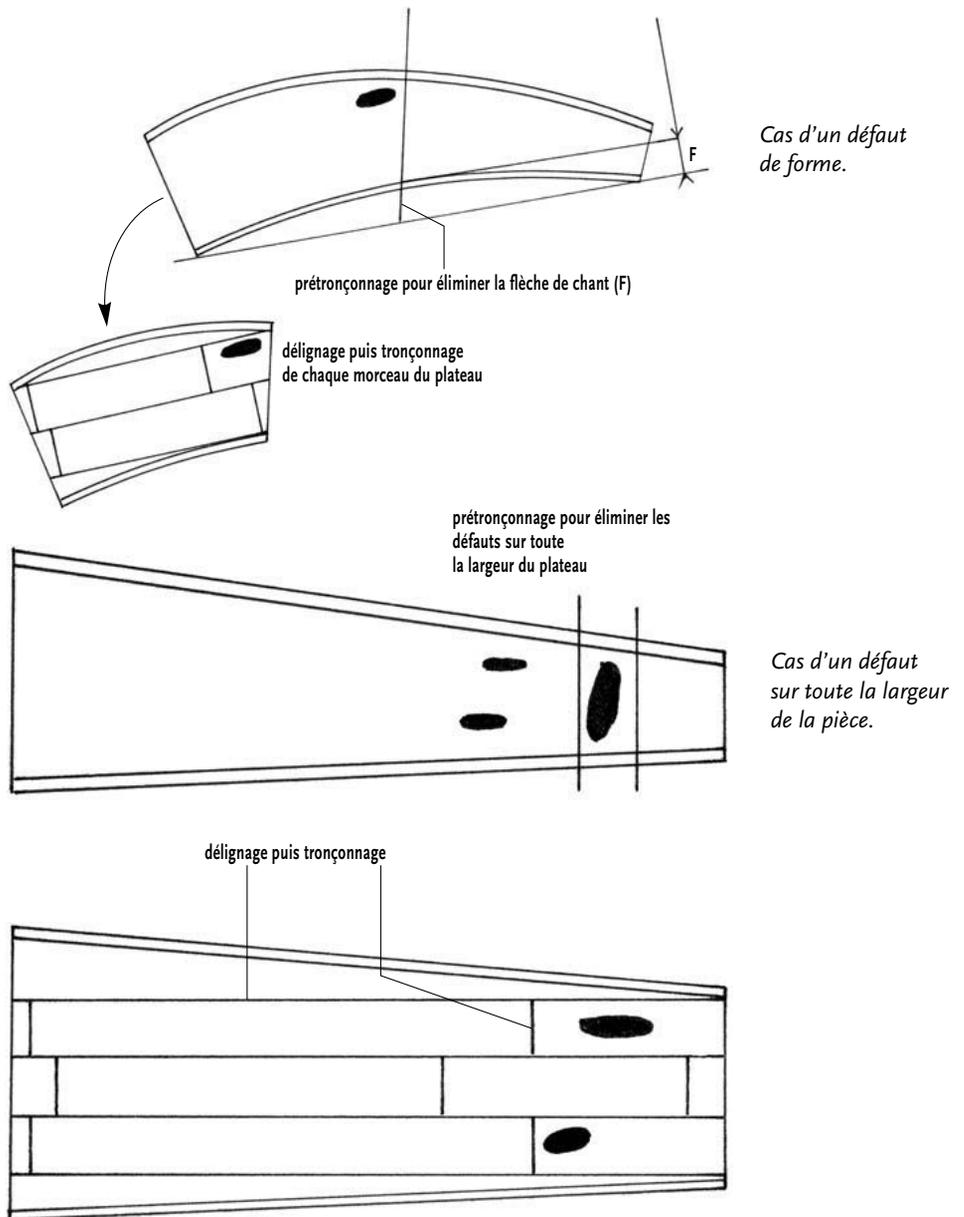


Tronçonnage en premier : il limite les grandes longueurs.

Délignage en premier : il favorise les grandes longueurs.

Les prix du marché reflètent cette réalité. Pour des frises de chêne de premier choix, si la longueur est de 35 cm, le prix sera environ de 650 €/m³, si la longueur est de 150 cm, le prix passe à 1 050 €/m³ environ.

Par conséquent, pour éliminer les défauts et conserver des grandes longueurs, on procède dans la majorité des cas d'abord au délignage puis au tronçonnage. Un *recyclage* (deuxième délignage après le tronçonnage) permettra d'éliminer les derniers petits défauts et donc d'augmenter le rendement matière. Pour des plateaux qui ont des défauts de forme importants ou des défauts sur toute la largeur, on procède à un *prétronçonnage*.



Cas d'un défaut de forme.

Cas d'un défaut sur toute la largeur de la pièce.

Si le plateau est trop lourd à manipuler, on procède au tronçonnage en premier.

Débiter sur stock consiste à réaliser le sciage avant de connaître l'usage du bois. On peut débiter les pièces aux dimensions suivantes :

- ▶ pour la largeur : de 40 mm jusqu'à la largeur de travail maximale de la combinée, de 10 en 10 mm (40, 50, 60, etc.),
- ▶ pour la longueur : de 300 mm à 2 100 mm, voire plus, de 100 en 100 mm,
- ▶ pour l'épaisseur : constante, soit 27 mm car elle est la plus courante.

L'intérêt de débiter sur stock (1 à 2 m³) est de fabriquer des pièces de différentes dimensions en grand nombre. Grâce à ce procédé les chutes sont inexistantes. **Le rendement matière est donc très bon.** En contrepartie, les dimensions disponibles sont fixes. Il faut donc en tenir compte lors de la conception d'un meuble. Si une épaisseur de 27 mm est trop mince, il faudra réaliser un collage de deux pièces, face contre face. Toutefois ce bois reconstitué sera plus stable que du bois massif.

Cette solution est particulièrement économique, mais n'est pas très souple et nécessite de la place pour stocker le bois débité. On empile le bois débité par longueurs.

Travailler avec des frises purgées de défauts Certaines scieries proposent des frises prêtes à être usinées. Il est intéressant de s'approvisionner en pièces de ce type, car le rapport qualité/prix est généralement bon. En revanche, il est nécessaire de commander un volume important, et de tenir compte des dimensions des frises dès la conception du meuble.

Où se procurer du bois ?

Le prix du bois dépend de nombreux facteurs tels que le type de sciage, le classement d'aspect, l'humidité, le volume acheté, etc. Il est souvent intéressant de s'adresser directement au producteur (le scieur), à condition d'acheter un volume minimum (l'essence choisie devra convenir pour d'autres objets) et d'accepter certains défauts. Pour un particulier, acheter un gros volume implique des contraintes, notamment de stockage du bois. Dans 1 m³, on compte 240 m de planche de 27 mm d'épaisseur et de 150 mm de large.

Pour pouvoir comparer les prix, il faut que les quantités de bois soient toutes exprimées en mètres cubes.

Le prix du bois étant très variable, il est imprécis de mentionner le coût de 1 m³ de bois. On applique donc des coefficients allant de 1 (bois le moins cher) à 70 (bois le plus onéreux) pour classer les essences par ordre de valeur. De nombreux facteurs peuvent

modifier la valeur d'une essence tels que le classement d'aspect, le volume, les dimensions, la présentation (plateaux, frises, bois usiné), etc.

La liste des fournisseurs proposée ici n'est pas exhaustive, à chacun de la compléter.

Les grandes surfaces de bricolage proposent du bois sous de nombreuses formes, ce qui est intéressant pour les bricoleurs peu équipés. En revanche, le bois revient naturellement plus cher.

Coefficient		
Produit	Résineux	Chêne
Tasseaux brutsn	3 à 5	—
Tasseaux rabotésn	10 à 25	30 à 50
Planches rabotées	6 à 10	30 à 40
Baguettes avec moulures	15 à 25	50 à 70
Plinthe	5 à 10	30 à 40
Panneaux reconstituésn	3 à 5	—
Lame de volet	3 à 5	—
Lame de parquet	3 à 5	—
Lame de parquet déclassé	2	—

La vente par correspondance est un mode de distribution peu utilisé et cher. Mais en contrepartie sa qualité est irréprochable. Le bois est conditionné sous film plastique pour conserver son taux d'humidité. Ce service est intéressant quand on veut s'approvisionner en petite quantité d'une essence introuvable localement.

Les négociants en bois et matériaux ont une clientèle habituellement composée d'entreprises du bâtiment.

Ils fournissent quelques variétés de résineux et parfois du chêne. Les sciages sont destinés au bâtiment (lambourde, chevron, solive, basting, poutre, etc.). Si l'on accepte certains défauts, on peut s'en servir pour agencer une pièce ou pour réaliser du mobilier rustique par exemple. Certains négociants proposent également des produits plus élaborés (voir *Les pièces rabotées et profilées*, page 34). Ce bois est moins cher (coefficient de 2 à 3 pour du résineux).

Les négociants en bois offrent un choix plus important que les négociants en bois et matériaux. Les négociants en bois disposent généralement de nombreuses essences, sous la forme de plots (surtout pour les feuillus), et de bois avivés. On y trouvera également des pièces rabotées et profilées.

Coefficient

Produit	Résineux	Chêne
Plot	4 à 5	7 à 10
Charpente	2,5 à 3,5 (suivant len classement, la section et la longueur)	4 à 6,5 (suivant len classement, la section et lan longueur)
Emballage	2 à 2,5	—

Les scieries travaillent des volumes de bois pouvant dépasser 20 000 m³/an. Il est donc difficile de s'y procurer dans de bonnes conditions un volume inférieur à 0,5 m³.

On s'y fournit le plus souvent en pièces brutes de sciage : plots, frises et bois avivés. La qualité d'aspect des sciages est variable car les pièces proviennent de grumes qui sont par nature hétérogènes. Une scierie est une gare de triage des sciages obtenus à partir de l'arbre. Ces différences de qualité sont intéressantes lorsque l'on travaille avec une machine à bois combinée. Avec son concours, on peut mettre en valeur un bois de moindre qualité si l'on accepte certaines singularités du bois et une durée de fabrication plus importante (voir *Les règles de débit du bois*, page 35).

Coefficient

Produit	Résineux	Chêne
Plots	2 à 3	5 à 8
Avivés purgés de défauts	—	3 à 10 (suivant la longueur)n
Frises	—	2 à 8 (suivant la longueur)n
Plateaux dépareillés	—	3 à 4
Avivés non purgés	2 à 4 (suivant le classement)	3 à 4
Charpentes	2 à 3 (suivant le classement, la section et la longueur)	3 à 5 (suivant len classement, la section et la longueur)
Emballages	1 à 2	—

Ce bois présente un bon rapport qualité/prix. Les plateaux dépairellés (plateaux issus de plusieurs billes), et les avivés récupérés dans les dosses (premiers plateaux provenant du débit des grumes pour réaliser de la charpente) sont des exemples de bois au prix intéressant.

Les signes d'établissement et le traçage des bois

L'établissement des bois permet de situer la pièce dans l'ensemble de l'ouvrage (partie visible) et de prendre la bonne référence vis-à-vis de la table de la machine. On procède à l'établissement **après le corroyage** (dégauchissage et rabotage) et avant le traçage. Le traçage des bois permet de situer les usinages sur la pièce pour limiter le risque d'erreur. Il intervient **après l'établissement**.

L'établissement des bois

Des deux faces d'une pièce de bois, il y en a toujours une plus belle que l'autre. On réserve la plus belle face pour la partie visible d'un meuble. On appelle *parement* la face apparente d'une pièce sur un meuble et *contreparement* sa face non apparente. Les signes d'établissement permettent de repérer non seulement le parement d'une pièce, mais aussi sa nature et sa position dans un ensemble.

On veillera à toujours placer le parement contre la table de la machine.

Dessinez les signes d'établissement à la craie grasse ou au crayon gras afin qu'ils apparaissent clairement.

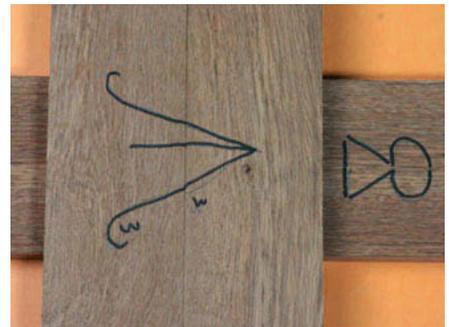
Signes d'établissement	Signification
	montant gauche
	montant droit
	traverse du haut
	traverse du milieu
	traverse du bas
	montant intermédiaire du haut
	montant intermédiaire du bas

Exemple d'établissements des bois

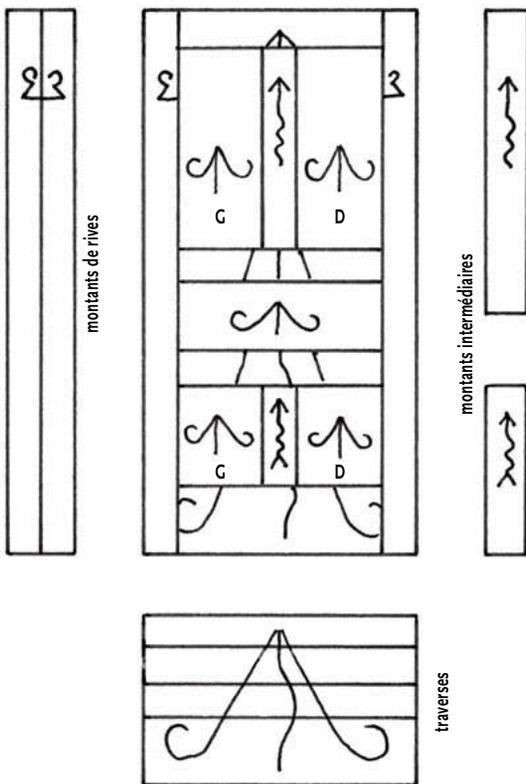
Les pièces sont assemblées approximativement, ce qui permet de visualiser le rendu de l'ouvrage.



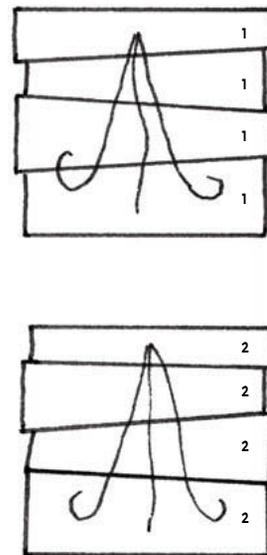
Une fois défini le positionnement des pièces, rapprochez-les pour y inscrire les signes d'établissement. Si vous avez plusieurs pièces similaires, repérez-les en les numérotant.



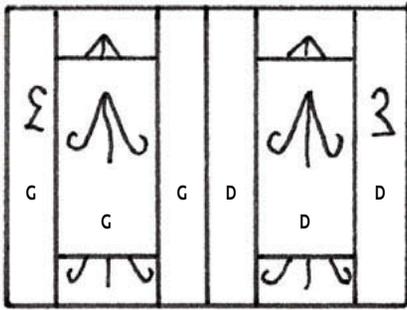
Pour faciliter l'inscription du signe d'établissement, les bois sont rapprochés.



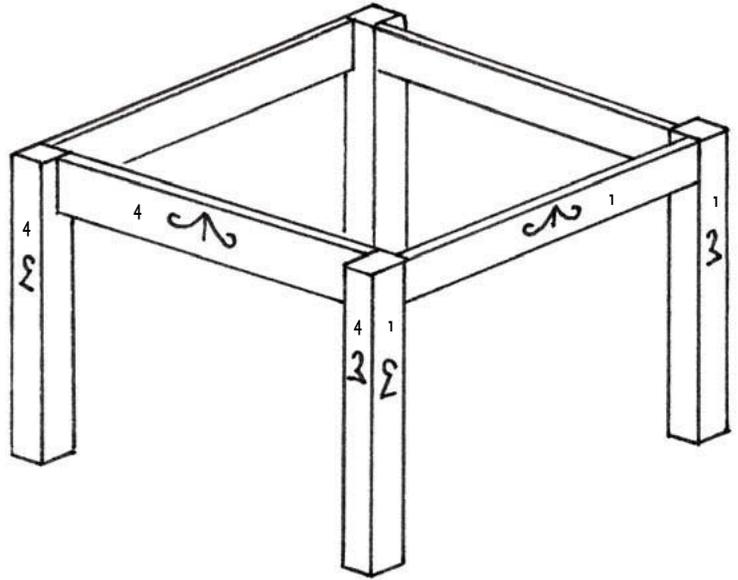
Les portes.



Les panneaux.



Les portes de placard.

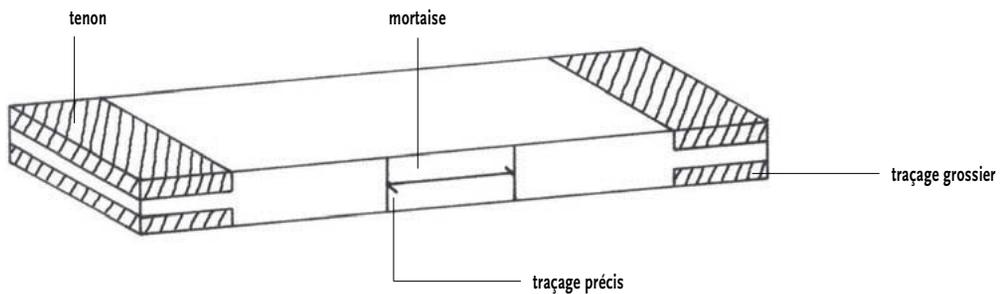
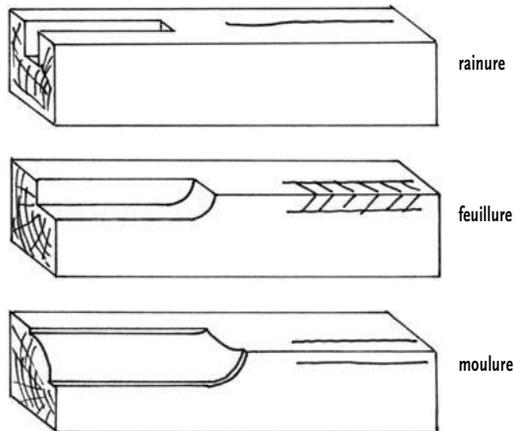


Piètement de table.

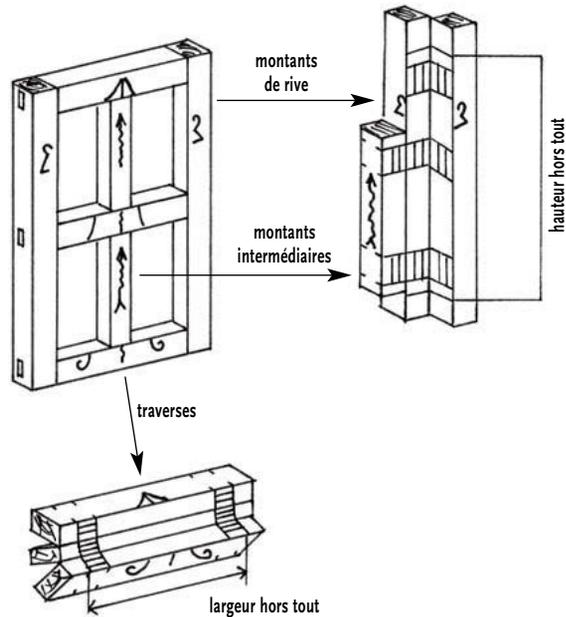
Le traçage des bois

Le traçage s'effectue sur des pièces corroyées, après l'établissement des bois. Il délimite l'emplacement des assemblages et indique les différents usinages à exécuter.

Tracés des usinages



Tracés des assemblages



Types de traçage

On distingue deux types de traçage.

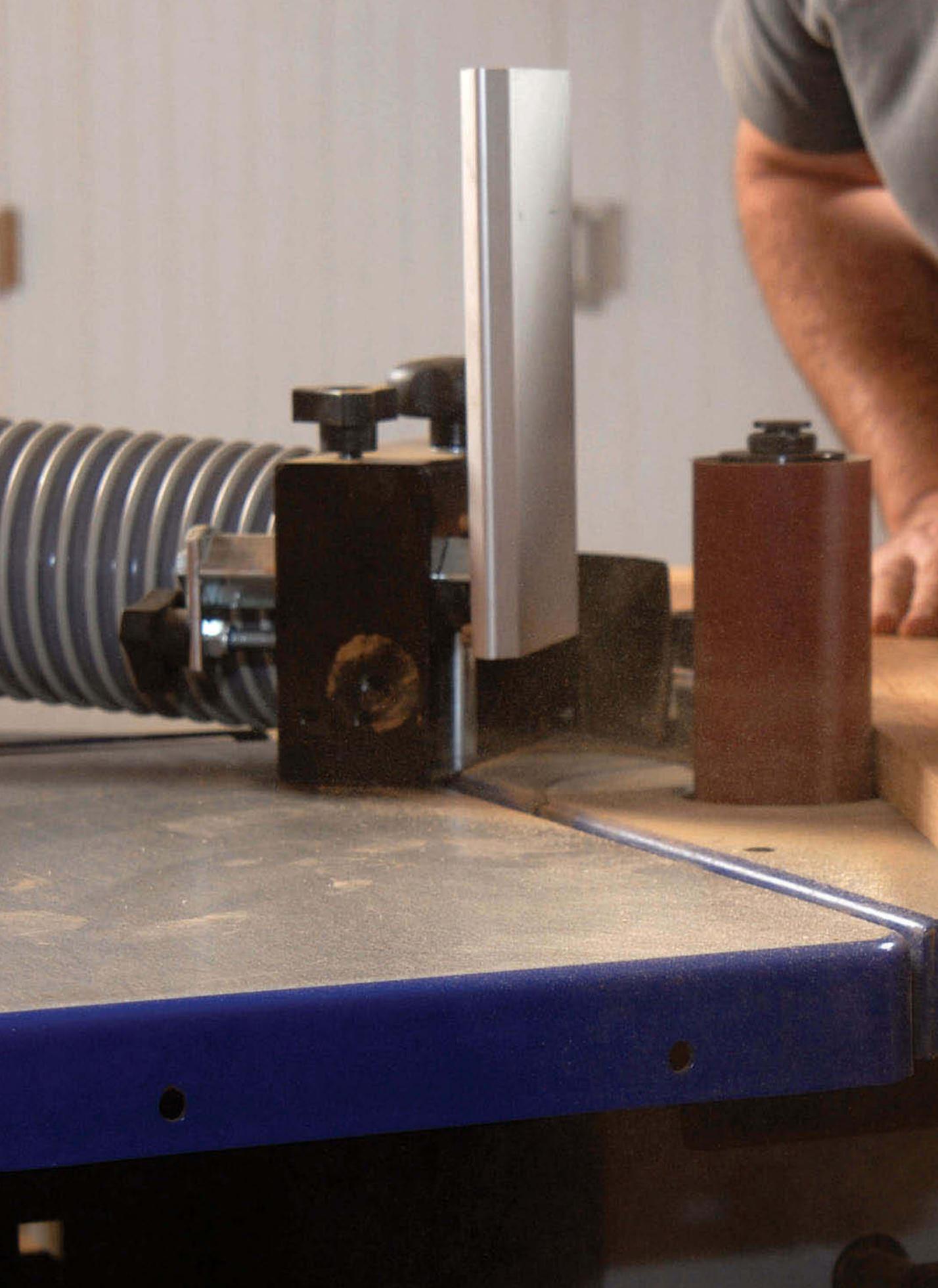
Un **traçage grossier**, qui permet simplement de repérer l'emplacement des usinages. Il s'agit d'éviter des erreurs lors du passage des pièces sur la machine. Ce traçage est surtout utilisé pour le travail à la toupie.

Un **traçage précis**, qui permet d'exécuter l'usinage avec exactitude. Ce traçage détermine la qualité des agencements. Par exemple, sur le cadre dormant de notre cuisine, la position et la longueur des mortaises doivent être très précises pour que les portes s'adaptent parfaitement.

Évitez les traçages inutiles.

Certaines cotes sont imposées par les caractéristiques de l'outil. La largeur d'une mortaise, par exemple, est définie par le diamètre de la mèche. De même, les travaux à la butée (coupe de longueur, tenonnage, etc.) ne nécessitent aucun traçage car les dimensions usinées sont définies par la position des butées. Enfin, de nombreuses cotes dépendent du réglage de la machine (joue de rainure, profondeur de feuillure, de mortaise, etc.). Un seul tracé, qui sert de référence, suffit alors pour régler la machine.

Il faut utiliser un crayon avec une mine fine ou, mieux encore, une pointe à tracer. Celle-ci a l'avantage de toujours conserver la même épaisseur, mais son tracé est moins visible que celui d'un crayon normal.



Usiner avec une machine à bois combinée

Avant de débiter

Une combinée permet de fabriquer n'importe quel ouvrage de menuiserie. Toutefois cette machine devient dangereuse quand les règles de sécurité et les principes de travail décrits dans cet ouvrage ne sont pas respectés.

Consignes de sécurité

Respectez les consignes de sécurité énoncées par le fabricant de la machine à bois combinée.

Usiner même une seule pièce nécessite de respecter l'ensemble des consignes de sécurité.

Chaque intervention sur la machine impose qu'elle soit mise hors tension et que le disjoncteur soit verrouillé.

Pour tout changement d'outils, consultez les informations spécifiques à la machine.

Ne portez jamais de vêtements amples, ni de bijoux et gardez les cheveux longs toujours attachés.

Portez des lunettes de protection, il arrive que des éclats soient projetés vers le visage surtout si votre machine n'est pas équipée d'un aspirateur.

Affûtez les outils : travailler avec un outil qui coupe mal est dangereux.

En cours d'usinage, personne ne doit être situé dans la **zone de rejet** d'un outil, c'est-à-dire derrière l'outil.

L'aspiration : une protection contre les poussières. L'aspirateur est indispensable si le local où est installée la machine est clos. Les poussières de bois sont dangereuses. Elles peuvent provoquer de graves maladies en cas d'inhalation permanent pendant une longue période.



L'usinage avec aspiration permet de travailler avec de meilleures conditions de sécurité.

L'aspiration : un environnement de travail propre. L'aspirateur élimine les risques de glisser sur un sol jonché de copeaux. La table sur laquelle vous usinez est dégagée et vous êtes donc plus à l'aise pour travailler.



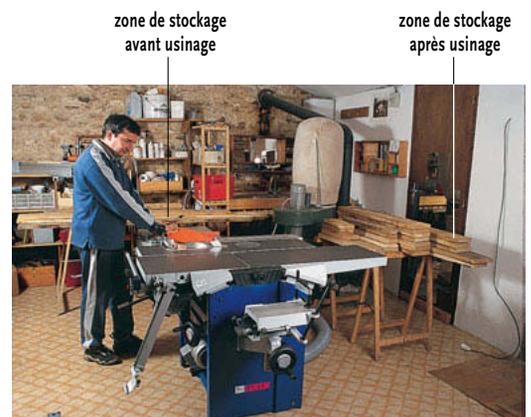
Sans aspirateur, les copeaux sont rejetés vers l'extérieur.

L'ensemble de ces facteurs diminue les risques d'accidents.

Organisation du poste de travail

Le flux des pièces

Des pièces triées. Il est important de prévoir une zone de stockage des pièces de bois avant et après usinage. Le but est de bien distinguer les pièces usinées de celles qui ne le sont pas, pour ne pas en oublier. Vérifiez que la totalité des pièces a bien été usinée à la fin de chaque usinage. Cela évite ainsi de réinstaller le poste



de travail pour seulement deux ou trois pièces oubliées. Avec de la pratique, on peut gagner du temps sur la mise en place du poste de travail en réalisant deux ou trois ouvrages simultanément.

Des pièces protégées. Placez les pièces en hauteur sur des tréteaux. Il ne faut jamais les poser à même le sol. Les éléments peuvent se salir, et recevoir des graviers qui pourraient endommager un outil. Cela soulagera également votre dos !

L'amélioration du glissement du bois sur le poste de travail

Pour améliorer le glissement du bois et donc diminuer le frottement entre le bois et la machine, on utilise deux types de produits : les pâtes et les aérosols. Les pâtes ont une action plus durable que les aérosols. On achète ces produits dans les grandes surfaces et les magasins spécialisés. Ils protègent par ailleurs la machine contre la corrosion.

Le maintien des pièces de grande longueur

Les pièces de grande longueur doivent être guidées et soutenues par des servantes. Une servante est composée d'un rouleau ou de plusieurs billes réglables en hauteur ; ce rouleau ou ces billes supportent le bois pendant son déplacement lors de l'usinage.

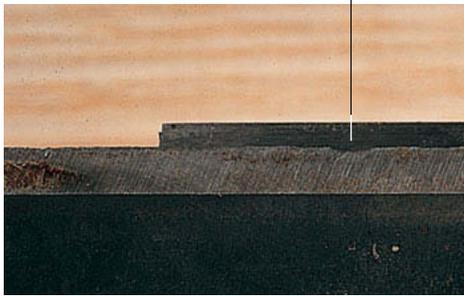


Entretien des outils

Il est indispensable d'affûter régulièrement les outils. Prévoir également un décapant spécifique pour nettoyer les outils encrassés par de la résine par exemple.



outil désaffûté



outil encrassé

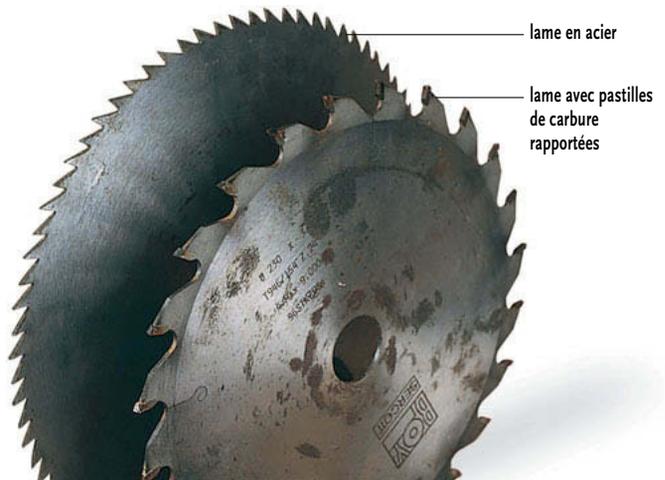


Affûter pour travailler en sécurité. Travailler avec un outil qui coupe mal est dangereux. Comme on exerce une pression plus forte, le risque de contact de la main avec l'outil est plus important.

Affûter pour protéger la machine. La machine fatigue, les moteurs chauffent et l'usinage est de moins bonne qualité.

Le sciage pour le débit

Le sciage de bois bruts permet d'obtenir des éléments prêts à être corroyés (dégauchis et rabotés). Pour régler la machine et effectuer des essais, il est nécessaire de débiter quelques pièces supplémentaires. Les règles de débit sont énoncées page 35.



Les lames de scie

On distingue deux sortes de lames de scie :

Les lames en acier sont de plus en plus rares, car leur qualité de coupe est médiocre et elles se désaffûtent rapidement.

Les lames avec des pastilles de carbure rapportées destinées au débit comportent environ deux fois moins de dents que celles qui sont destinées au tronçonnage de finition (voir page 51). Il est préférable d'employer les lames de débit pour le délignage. Le petit nombre de dents permet de bien évacuer les copeaux.

La préparation du poste de sciage

Monter l'outil

- 1 Sélectionnez le bon sens de rotation de la lame. Si la lame est dans le mauvais sens, l'outil ne coupe pas. Les arêtes tranchantes frottent contre le bois et risquent de s'abîmer. Serrez l'outil avec la vis et la flasque de serrage.

Les dents de la lame sont tranchantes, protégez-vous les mains.

Montage correct.



vis de serrage
flasque de serrage

Montage incorrect.



- 2 Réglez le couteau diviseur en fonction du diamètre de la lame pour respecter la distance entre le couteau diviseur et la lame. Le couteau diviseur est un élément essentiel de la sécurité. En effet, certains bois nerveux se resserrent pendant le délignage. En cas d'absence du couteau diviseur, le bois pince la partie arrière de la lame. Le bois est alors violemment projeté sur l'opérateur.



couteau diviseur placé à 4 mm de la lame

Installer les protections



- 1 Placez la plaque de passage de lame. La lumière (zone vide de la table située autour de la lame) doit être la plus petite possible pour éviter que les chutes ne s'y engouffrent.
- 2 Installez la cape de protection. Elle limite le risque de contact des mains avec l'outil. Elle vous protège aussi contre les projections de sciures.

Les bons gestes au cours de l'opération

Le délignage est une opération qui demande au moteur beaucoup de puissance. Il est indispensable de travailler avec une lame de débit correctement affûtée (voir page 49).



N'oubliez pas d'installer l'aspiration.

Le délignage d'un bois avivé se réalise directement avec le guide parallèle. En effet, l'avivé possède déjà deux arêtes d'équerre. La largeur de la pièce sera équivalente à la distance entre la lame et le guide parallèle.



Prendre un poussoir pour guider les petites pièces en fin de passe.

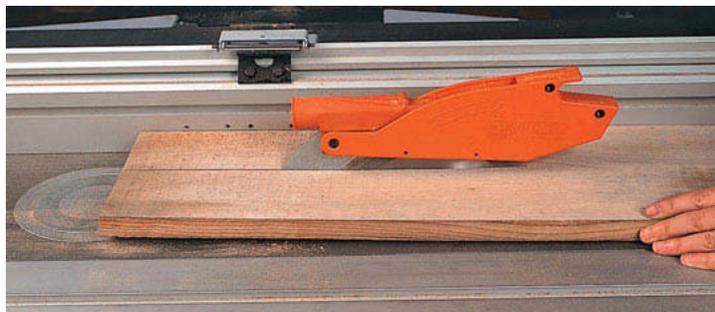


Attention, cette opération nécessite une certaine adresse. En cas de problème, ne revenez jamais en arrière. Éteignez la machine et dégagez le bois lorsque la lame est stoppée.

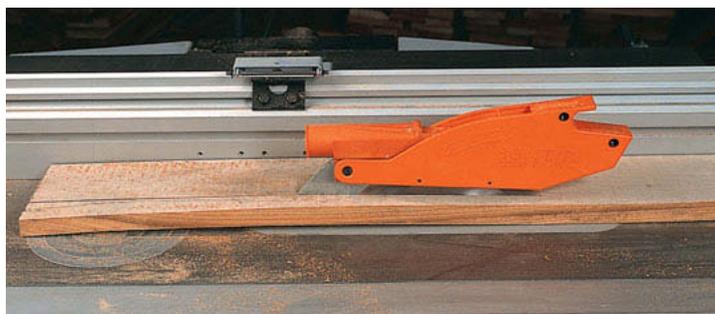
- 1 *Le délignage d'un plateau* implique d'abord l'élimination des flaches pour obtenir des arêtes vives. On trace donc un trait le long de chaque bord. Ce trait sert de guide pour supprimer la flache.



- 2 Réalisez la même opération de l'autre côté du plateau.

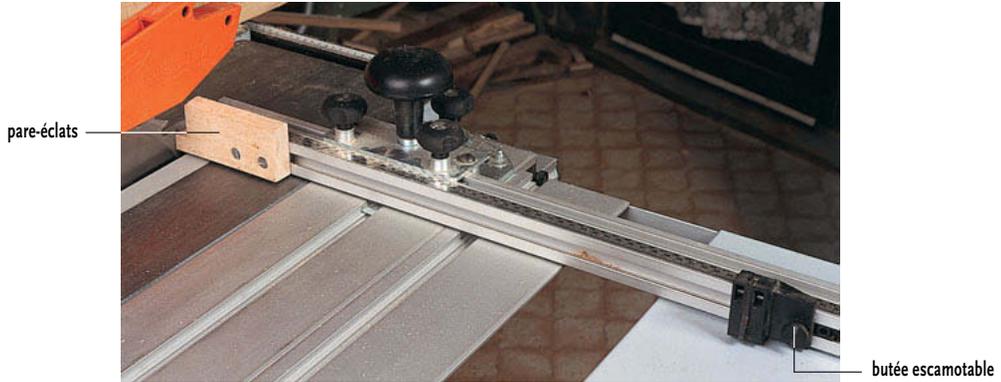


- 3 Puis délignez avec le guide parallèle.



- 4 Et laissez le milieu du plateau dans la chute.

Le tronçonnage s'effectue sur le chariot mobile équipé d'une règle. On fabrique un pare-éclats en bois destiné à indiquer le zéro, c'est-à-dire un point de repère pour prendre les mesures. Puis on le fixe sur la règle. La butée escamotable sert à réaliser plusieurs pièces de la même dimension.



- 1 Une première coupe élimine le bois pouvant comporter des petits graviers. On ne cherche pas à dimensionner la pièce. On ne se sert donc pas de la butée escamotable.



- 2 Retournez la pièce d'un demi-tour pour effectuer la deuxième coupe du côté opposé de la pièce. Appuyez la pièce contre la butée.

Si la machine combinée n'est pas équipée d'un chariot avec un bras articulé (table mobile renforcée, destinée au tronçonnage et au toupillage), coupez les pièces de grande longueur avec une scie circulaire portable ou avec une scie sauteuse.

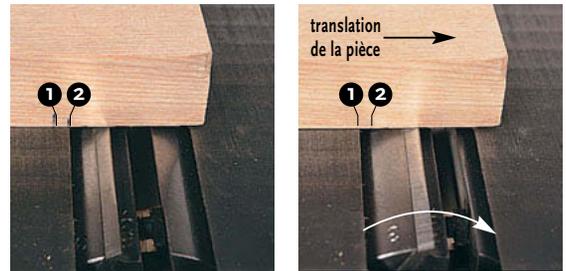
Le dégauchissage

Les pièces brutes de scie sont généralement gauches ou cintrées. Le dégauchissage permet de redresser une face et un chant et d'assurer un angle précis entre ces deux plans (90° le plus souvent).

Le réglage des couteaux

Il faut régler les couteaux d'une machine neuve et après chaque affûtage. La référence pour les régler est la table de sortie. On emploie pour les régler une pièce déjà dégauchie.

Pour savoir si le réglage est correct, faites tourner le porte-outil à la main. Si les couteaux sont réglés trop bas, la pièce ne bouge pas. Si les couteaux sont trop hauts, la pièce se déplace de plus de 3 mm. Ils sont bien réglés quand la pièce, située sur la table de sortie, se déplace de 3 mm (de la position 1 à la position 2 sur la photo).



S'ils sont trop bas, les pièces usinées sont arrondies et butent dans leur partie basse contre la table de sortie.



S'ils sont trop hauts, les pièces usinées sont légèrement creusées sur toute leur longueur et une mouchette apparaît en fin de passe.

Les couteaux sont coupants, il faut donc que vous les déplaçiez par l'intermédiaire du porte-outil. Des couteaux mal maintenus peuvent être éjectés. Ils doivent avoir une largeur minimale adaptée au porte-outil. Cette valeur est communiquée par le fabricant de la machine.

La préparation du poste de dégauchissage

Régler le guide



- 1 Contrôlez l'angle entre la table et le guide (généralement 90°) avec une équerre.
- 2 Réglez le guide au plus près du bord de la table pour limiter la fatigue. Si le guide est placé trop loin du bord de la table, on est obligé de se pencher. Le travail est donc pénible.

Régler la profondeur de passe

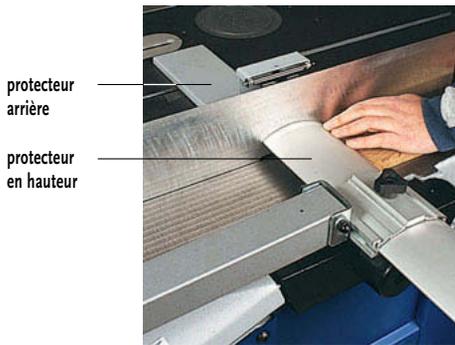
La profondeur de passe correspond à la quantité de bois usiné. La valeur la plus courante de profondeur de passe est comprise entre 1 et 2 mm.

Sur la photo, je montre de ma main gauche le réglage de la profondeur de passe. De ma main droite, je montre un jour entre la table et le guide parallèle ; ce jour correspond à la profondeur de passe.

Pour les pièces larges, mieux vaut choisir une faible valeur de profondeur de passe et réaliser plusieurs passages.



Installer les protections



Positionnez le protecteur en hauteur pour l'usinage de toutes les faces. Protégez la partie de l'outil située derrière le protecteur.

N'oubliez pas d'installer l'aspiration.

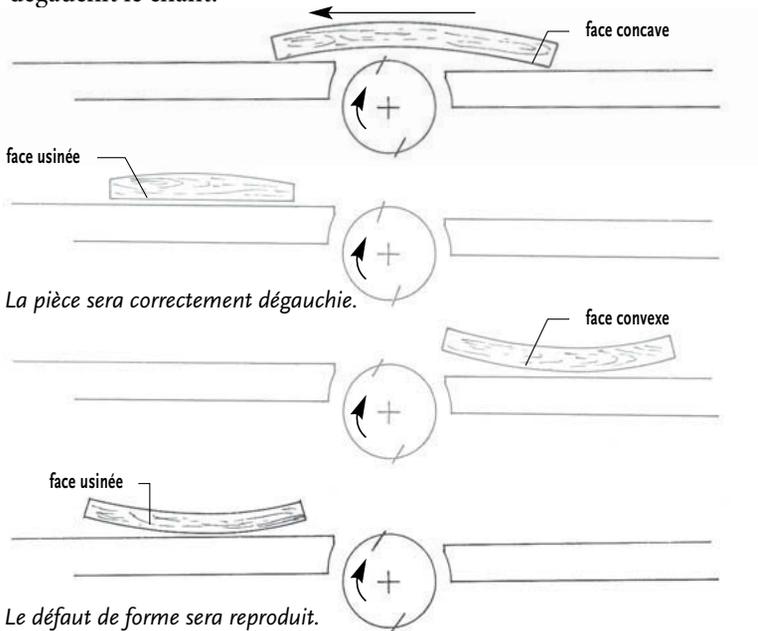


Positionnez le protecteur en largeur pour l'usinage de tous les chants.

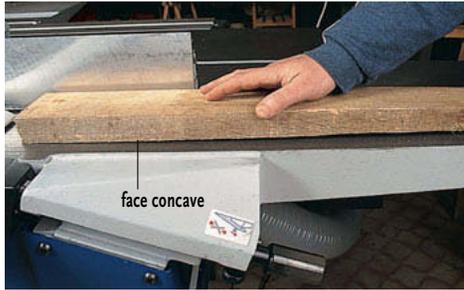
Les bons gestes au cours de l'opération

Débuter toujours par la face

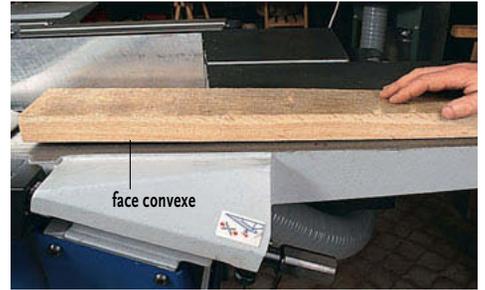
On débute toujours par la face ; elle sert d'appui lorsqu'on dégauchit le chant.



Placement correct.



Placement incorrect.



- 1 Placez la partie creuse de la pièce sur la table. Dans ce cas, le défaut de forme sera éliminé. Si l'on place la partie arrondie sur la table, le défaut sera conservé.



- 2 Débutez par la table d'entrée.



- 3 Quand le quart de la pièce environ est usiné, maintenez-la contre la table de sortie.

- 4 Terminez l'usinage en conservant la table de sortie comme surface d'appui. Alternez le mouvement des mains : main gauche devant, puis main droite, etc. La pièce est ainsi usinée de façon uniforme.



- 5 Renouvelez l'opération afin d'éliminer les marques de scie.



protecteur

N'oubliez pas de régler le protecteur.

Usiner le chant

- 1 Appliquez la face dégauchie contre le guide et procédez de la même manière que pour le dégauchissage de la face.
- 2 Exercez la pression contre le guide et non sur la table. Cette pression est facile à exercer sur une pièce rectangulaire. Elle l'est beaucoup moins sur une pièce de section carrée dont la surface est plus petite.

Le rabotage

Cette opération permet de calibrer la largeur et l'épaisseur des pièces en prenant pour référence la face et le chant dégauchis.

Les couteaux

Les couteaux qui permettent de réaliser le rabotage sont les mêmes que ceux qui sont employés pour le dégauchissage (voir page 55).

La préparation du poste de rabotage

Calibrer la pièce en largeur

- 1 On exécute généralement le rabotage en plusieurs passes. Les premières permettent d'éliminer le surplus de matière, la dernière permet d'obtenir la cote visée.
- 2 On calibre toujours la largeur d'une pièce en premier pour travailler avec la plus grande surface d'appui possible.

Cette opération doit être réalisée avant le calibrage de l'épaisseur.

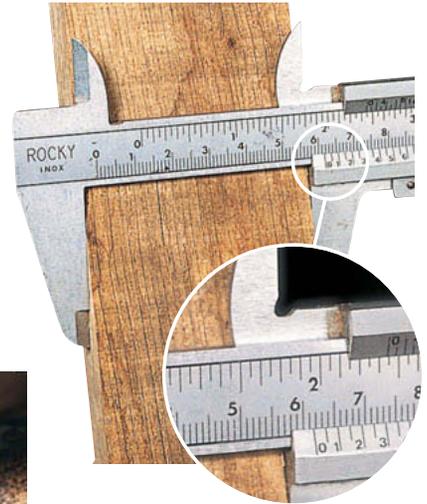


Usinage correct.



Usinage incorrect.

- 3 Avant la dernière passe, relevez la cote au pied à coulisse (par exemple 61,4 mm).
- 4 Un vernier micrométrique débrayable permettra d'ajuster la cote au 1/10 mm. Positionnez le vernier sur 0.



vernier positionné sur 0

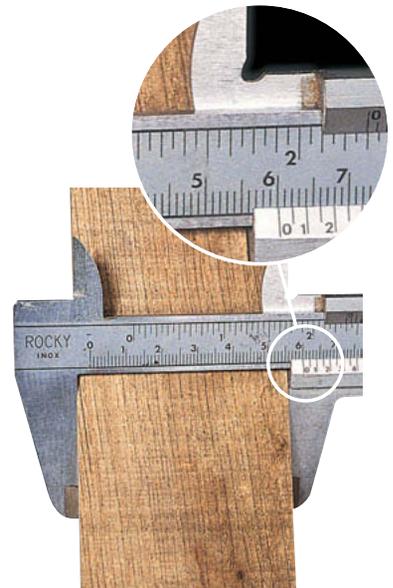


vernier positionné sur 1,4

Remarque. On règle toujours la table en la remontant de façon à rattraper le jeu du système de réglage de la table de la raboteuse. Par exemple, pour régler la table à une hauteur de 60 mm, descendre dans un premier temps à 65 mm puis remonter à 60 mm.

- 5 Remontez la table d'une valeur correspondant à la différence entre la cote réelle et la cote visée (exemple : $61,4 - 60 = 1,4$ mm).

Lorsque la dernière passe est réalisée, la largeur de la pièce est précise (60 mm).



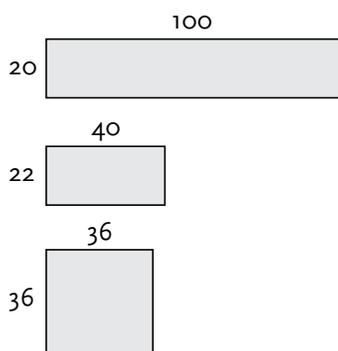
Calibrer les pièces en épaisseur

Le mode de travail est semblable à celui du calibrage en largeur. Toutefois, la prise de passe (la hauteur de bois usinée) est inférieure car la largeur de bois à usiner est nettement plus importante que l'épaisseur, ce qui engendre un volume de bois plus important à usiner (voir les capacités de la machine sur la notice d'emploi).

N'oubliez pas d'installer l'aspiration.

Les bons gestes au cours de l'opération

- 1 Appliquez toujours la surface dégauchie sur la table.
- 2 Réalisez toutes les pièces de dimensions identiques avec le même réglage.
- 3 Débutez par les dimensions les plus grandes. Par exemple, pour obtenir des pièces dont les sections sont les suivantes (en mm) :



Procédez dans l'ordre suivant : ► 100 ► 40 ► 36 ► 22 ► 20

Remarque. L'établissement et le traçage des pièces de bois sont réalisés après le dégauchissage et le rabotage.

La longueur des pièces doit toujours être supérieure à la dimension entre les axes des rouleaux entraîneurs. Autrement, la pièce ne sera plus entraînée, et elle sera violemment rejetée par l'outil au moment où elle arrivera entre les deux entraîneurs.

Le tronçonnage de finition

Il arrive que l'on ait à couper certaines pièces en longueur avant de procéder au montage et au collage. Le tronçonnage de finition permet d'obtenir une dimension précise en respectant l'angle sélectionné et en limitant les éclats.

Les lames de scie

Pour un travail de bonne qualité, utilisez des lames avec des pastilles de carbure rapportées. Il existe plusieurs profils de lame.

La denture alternée s'utilise pour le bois massif et les panneaux dérivés du bois.

La denture gouge-toit est employée pour les panneaux dérivés du bois, replaqué bois, stratifiés ou mélaminés.



Denture alternée.

Denture gouge-toit.

Les bons gestes

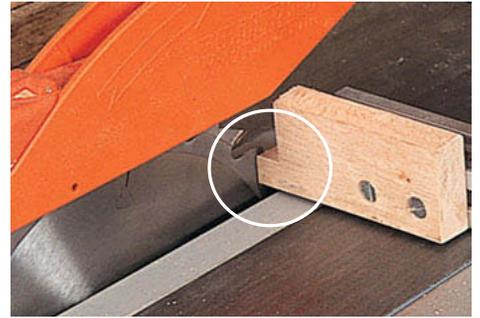
Préparez le poste de travail comme celui du sciage pour le débit (voir page 51). On tronçonne de la même manière, mais on prend néanmoins quelques précautions supplémentaires :



- 1 Vérifiez l'angle de la lame avec la table.



- 2 Vérifiez l'angle de la lame avec le guide du chariot.



- 3 Pour limiter les éclats, qui abîment le bois, veillez à ce que le pare-éclats passe au ras de la lame.

Le mortaisage

Le mortaisage est une opération qui permet de réaliser l'assemblage à *tenon* et *mortaise*. Cet assemblage est fréquemment employé dans les ouvrages de menuiserie.

Les mèches à mortaiser

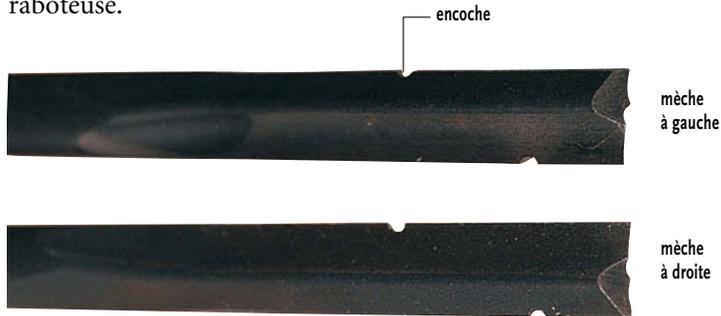
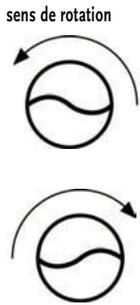
Les mèches à mortaiser sont des mèches à couteaux dont les diamètres les plus courants sont 6, 8, 10 et 12. Des encoches le long de l'outil permettent d'évacuer les copeaux.

Il existe des mèches conçues pour **usiner à gauche** et d'autres conçues pour **usiner à droite**. Le sens de rotation de la mèche correspond au sens d'usinage lorsque la queue de la mèche est placée devant vous.

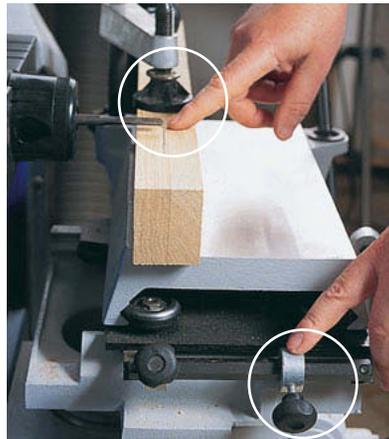
Attention, il est impossible d'usiner avec une mèche à gauche qui tourne à droite et vice versa. Dans ce cas, la mèche ne coupe pas ; elle frotte sur le bois.

La préparation du poste de mortaisage

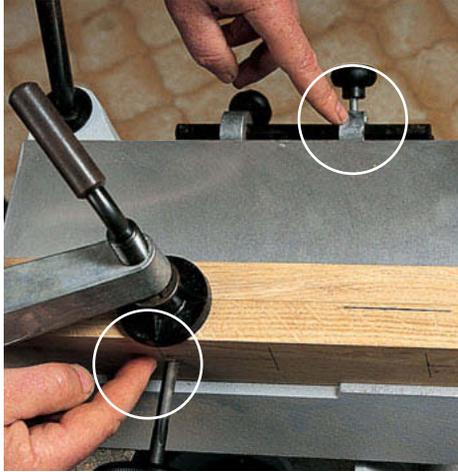
Il existe deux types de tables à mortaiser. **Les tables à montée indépendante** ont deux avantages. Elles se démontent rapidement quand on veut dégauchir sans être gêné. Elles sont plus stables que **les tables à montée dépendante**, fixées sous la raboteuse.



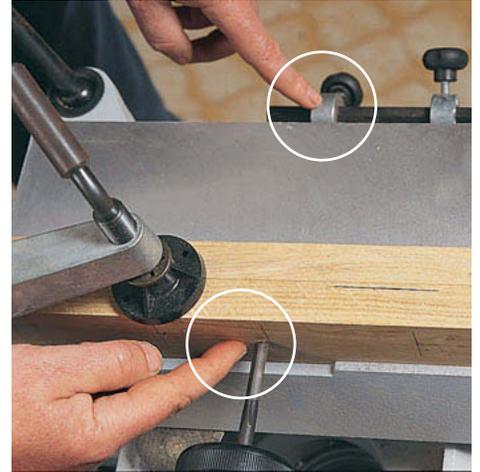
- 1 Positionnez la table à mortaiser si elle est à montée indépendante.
- 2 Réglez la profondeur de la mortaise à l'aide de la butée et d'un traçage. L'index de ma main droite indique le traçage et celui de ma main gauche, la butée.



- 3 Réglez la hauteur en montant la table pour le rattrapage du jeu (voir le réglage de la raboteuse page 59).
- 4 Réglez les butées de largeur. On s'en sert seulement pour fabriquer plusieurs mortaises identiques et lorsqu'on veut qu'elles soient positionnées à un endroit précis. Dans le cas contraire, un simple tracé suffit.



Sur la photo, l'index de ma main droite indique le premier trait. L'index de ma main gauche montre la deuxième butée qui correspond au premier trait.



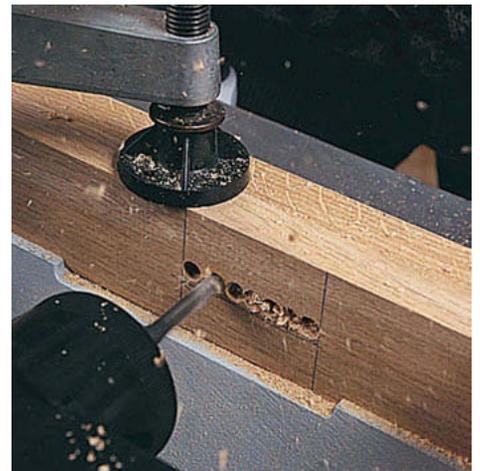
Avec l'index de ma main droite, j'indique le deuxième trait. Avec l'index de ma main gauche, je montre la deuxième butée qui correspond au deuxième trait.

Les bons gestes au cours de l'opération

- 1 Serrez la pièce de bois. Percez sur un côté de la mortaise.
- 2 Respectez le tracé car la force de l'assemblage dépend de la précision de la largeur de la mortaise.
- 3 Évacuez les copeaux en perçant plusieurs fois.



- 4 Percez de l'autre côté de la mortaise afin d'en délimiter la largeur. L'expérience montre que si cette précaution n'est pas prise, le dernier trou déborde de la mortaise.



- 5 Réalisez une succession de trous.



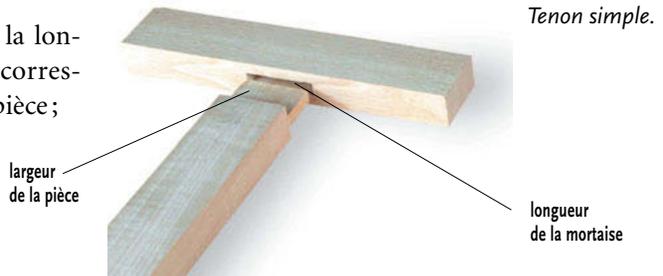
- 6 Donnez un mouvement de va-et-vient à la pièce en prenant quelques millimètres de bois à chaque passe.

À savoir

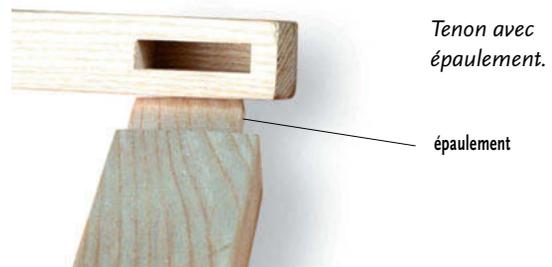
Profondeur des mortaises Prévoyez une profondeur de mortaise supérieure de 2 à 3 mm à la longueur du tenon afin qu'il ne touche pas le fond de la mortaise. Les arasements seront ainsi systématiquement en contact avec le montant.

Mode d'assemblage et dimensions des mortaises La mortaise doit être réalisée avec précision pour que votre assemblage soit solide. Gardez à l'esprit que la longueur de la mortaise varie en fonction du mode d'assemblage :

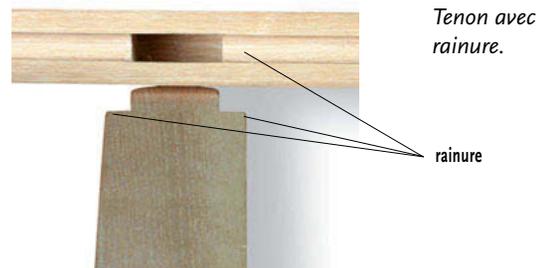
- ▶ pour un tenon simple, la longueur de la mortaise correspond à la largeur de la pièce ;



- ▶ pour un tenon avec épaulement, il faut diminuer la mortaise d'une longueur équivalente à celle de l'épaulement ;



- ▶ pour un tenon avec rainure, il faut diminuer la mortaise d'une longueur équivalente à celle de la profondeur de la rainure, à droite et à gauche du tenon.



Le toupillage au guide

La toupie permet de réaliser des moulures et de nombreux profils (rainures, feuillures, etc.), dans le sens du fil du bois. Cet usinage est dangereux. Il est essentiel d'être convenablement formé pour le réglage et l'utilisation de la machine.

Les outils du toupillage

Les outils avec plaquettes de carbure jetables ont une grande tenue de coupe et une très bonne qualité de coupe. Ils sont particulièrement adaptés pour les travaux répétitifs. Les arêtes tranchantes ne s'affûtent pas : lorsqu'elles ne coupent plus, on les retourne d'un quart de tour.

Profil d'outil de la rainure.



Les outils avec plaquettes brasées présentent les mêmes qualités que les précédents. Toutefois les arêtes tranchantes doivent être affûtées régulièrement.

plaquette carbure brasée

Profil d'outil de la feuillure.



Les outils avec fixation mécanique des fers ont une tenue de coupe moins bonne que les outils décrits ci-dessus. On peut les affûter soi-même. Ils sont bon marché et possèdent une grande variété de profils.

Pour des raisons de sécurité, il vaut mieux utiliser des outils antirecul.

Profil d'outil d'un quart-de-rond.



Profil d'outil d'une moulure de style Louis XV.

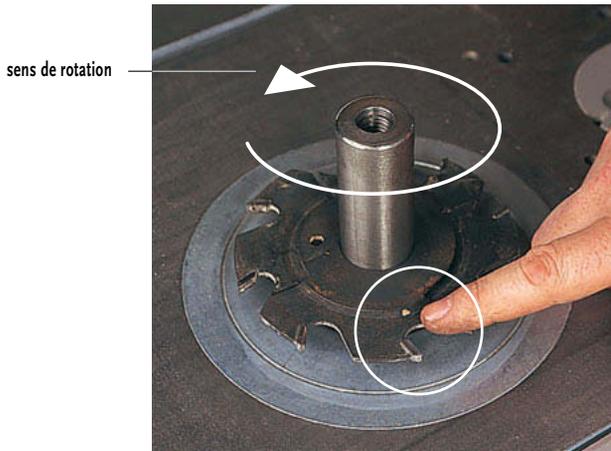


Il existe un compromis intéressant : un outil qui puisse non seulement recevoir des plaquettes de carbure jetables pour calibrer et réaliser des feuillures, mais aussi des fers à fixation mécanique pour réaliser des profils.

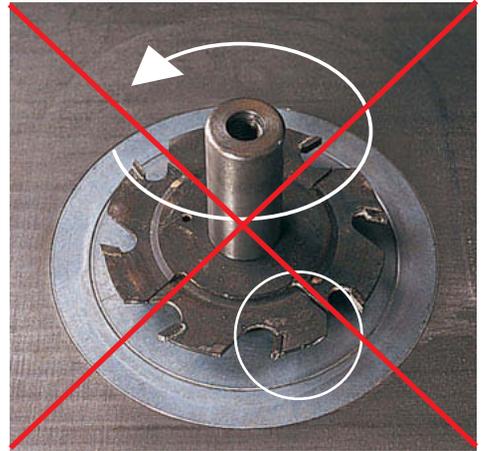
La préparation du poste de toupillage

Montage de l'outil

Montage correct.



Montage incorrect.



- 1 Repérez le bon sens de l'outil. Il faut veiller à ce que les dents de l'outil soient orientées dans le bon sens.

L'outil est placé dans le mauvais sens ; ses dents vont frotter contre le bois.

Montage correct.

espace suffisant

- 2 Serrez l'outil avec les bagues et le chapeau. Sur la photo on voit l'espace qui permet au chapeau de serrer les bagues et l'outil.



Montage incorrect.

espace trop faible



Ne serrez pas sur l'arbre. Sur la photo, on voit un espace plus petit. Cela prouve que le chapeau est serré sur l'arbre et non sur l'outil. Ce montage n'est pas correct parce que l'outil ne sera pas maintenu.

Sélectionner la bonne fréquence de rotation

La fréquence de rotation correspond au nombre de tours de l'outil par minute. On l'appelle improprement *vitesse de rotation*.

Diamètre mm	Vitesse de coupe																Type d'outil		
60																31	39	Outil à pastilles brasées en carbure de tungstène vitesse de coupe 60 à 75 m/s	
80	Danger Mauvaises conditions d'utilisation															33	38		42
100											34	37	39	42	47	52	63	Outil monobloc en acier au chrome ou à pastilles brasées en acier rapide vitesse de coupe 50 à 60 m/s	
120							35	38	41	44	47	50	57	63	75				
140						37	41	44	48	51	55	59	66	73	88			Porte-outils à fixation mécanique lames en acier rapide ou carbure vitesse de coupe 40 à 50 m/s	
160					38	42	47	50	54	59	63	67	75	84					
180				37	42	47	53	57	61	66	71	75	85						
200			37	42	47	52	59	63	68	73	79	84							
220		35	40	46	52	58	65	70	75	81									
250		37	39	46	52	59	65	73	79	85									
280	37	41	44	51	59	66	73	82											
300	39	44	47	55	63	71	79												
320	42	47	50	59	67	75	84												
350	46	51	55	64	73	82													
380	50	56	60	70	80														
400	52	59	63	73	84														
420	55	62	66	77															
450	59	66	71	82															
		2 500	2 800	3 000	3 500	4 000	4 500	5 000	5 500	6 000	6 500	7 000	7 500	8 000	9 000	10 000	12 000		

Vitesse de rotation de l'arbre porte-outils tr/min

La vitesse de coupe est la distance parcourue en une seconde par la pointe d'une dent 52 m/s. Le nombre indique la vitesse de coupe en mètres/seconde.

$$V = \frac{\pi D n}{60 000}$$

V = vitesse de coupe en m/s

$\pi = 3,14$

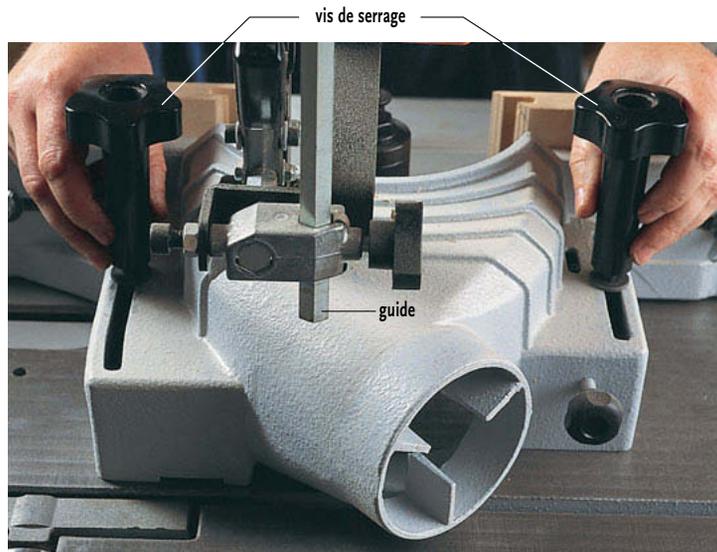
D = diamètre de l'outil en mm

n = vitesse de rotation en tours/mn

Les machines combinées possèdent généralement deux à trois fréquences de rotation différentes. La courbe ci-dessus illustre la fréquence de rotation optimale en fonction de la nature de l'outil et de son diamètre. Sélectionnez la fréquence inférieure disponible sur la machine. Exemple : votre toupie peut tourner à 4 000 tr/min ou 6 000 tr/min, un outil monobloc, de diamètre de 200 mm devrait tourner à 5 000 tr/min. Par mesure de sécurité, sélectionnez 4 000 tr/min.

Un outil dont la fréquence de rotation est trop importante peut éclater. Un outil dont la fréquence de rotation est trop faible est dangereux, car il ne permet pas de bonnes conditions de coupe.

Régler le guide



- 1 Vissez le guide sans le bloquer.

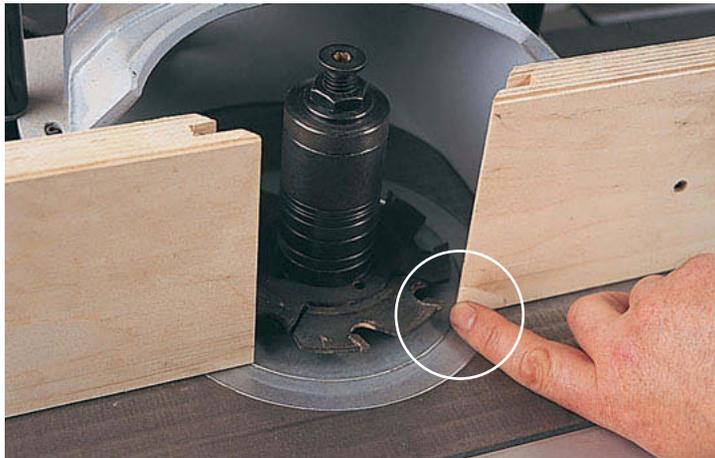


- 2 Tracez un trait sur la pièce pour repérer la profondeur de passe. Réglez le guide à la profondeur de passe voulue en suivant le trait.



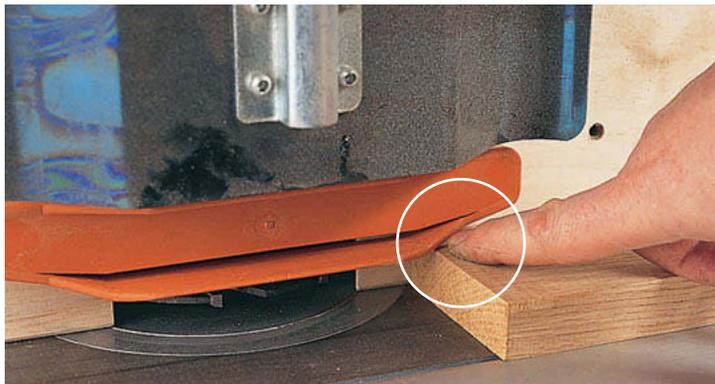
- 3 Tracez un trait pour marquer la hauteur. Réglez l'outil à la bonne hauteur en suivant le trait, puis bloquez l'arbre de la toupie.

Installer les protections



Vérifiez toujours que l'outil tourne librement, c'est-à-dire qu'il ne frotte pas.

- 1 Avec mon index j'indique le réglage des bois du guide. La lumière (zone du guide sur laquelle le bois n'est pas guidé) doit être la plus réduite possible.



- 2 Avec mon index j'indique le réglage du presseur vertical. On le règle de 1 à 2 mm en dessous de la planche.

- 3 Avec mon index je montre le réglage du presseur latéral.

Remarque. Les presseurs vertical et latéral permettent de maintenir une pression constante et donc un usinage de meilleure qualité.



- 4 Usinez une pièce d'essai en contrôlant tous les réglages.

Les bons gestes au cours de l'opération et les règles de base du toupillage

Mal employée, la toupie provoque des accidents. Il faut respecter certaines règles de base.

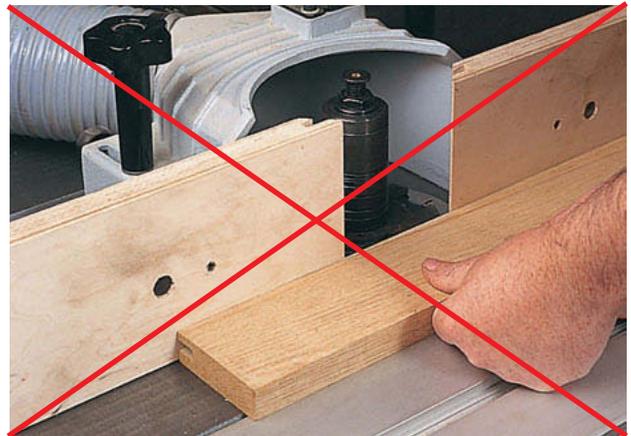
Vos mains ne doivent
jamais se trouver en
face de l'outil.



Position des mains
correcte.

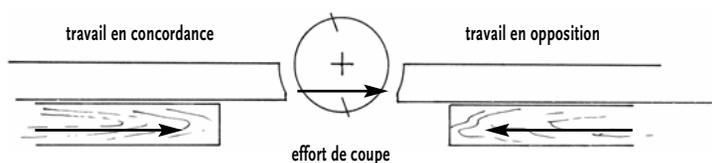
- 1 Pendant l'usinage, placez les mains de part et d'autre des protections.

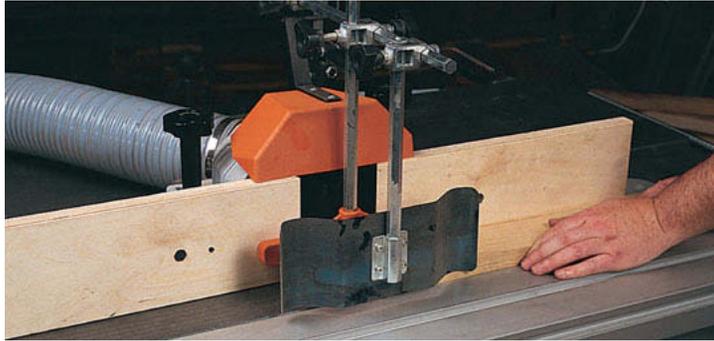
On n'usine jamais avec les protections relevées et les mains en face de la toupie.



Position des mains
très dangereuse.

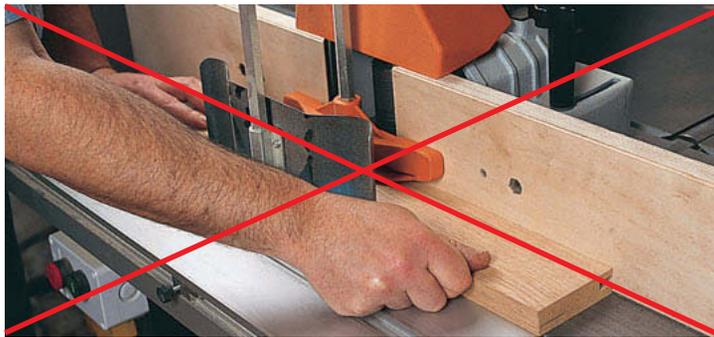
- 2 Le sens de rotation de la toupie induit un effort de coupe. Si l'effort de coupe est dans le sens opposé à l'avance du bois, on dit que le travail est en **opposition**. Il est absolument nécessaire de travailler en opposition.





*Travail en opposition :
avance du bois
correcte.*

Ne travaillez jamais en concordance. Le risque de rejet de la pièce est très important.



Travail en concordance : avance du bois très dangereuse.

En revanche, si l'effort de coupe est dans le même sens que l'avance du bois, on dit que le travail est en **concordance**. Ce mode de travail est très dangereux.



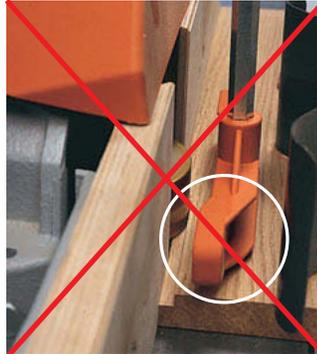
Une pièce de bois rejetée par un outil de toupie est projetée à 160 km/h : personne ne doit se trouver dans la zone de rejet.

- 3 Lorsqu'on travaille en plaçant l'outil en dessous du bois, il y a moins de risques que les mains soient en contact avec l'outil.



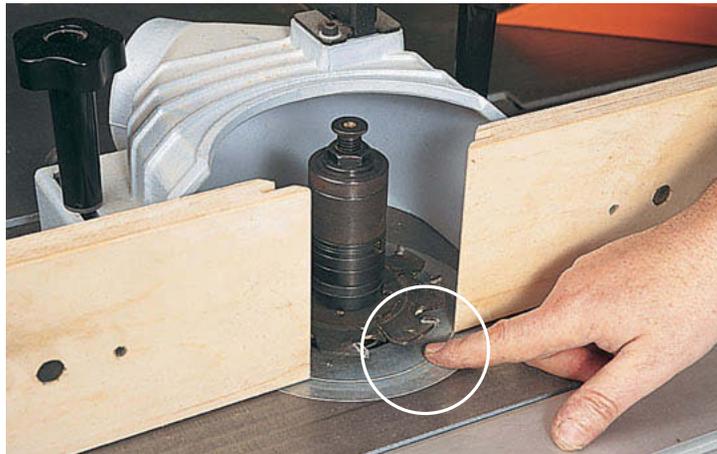
Position de l'outil correcte.

Travailler en plaçant l'outil au-dessus du bois augmente le risque de contact des mains avec l'outil.



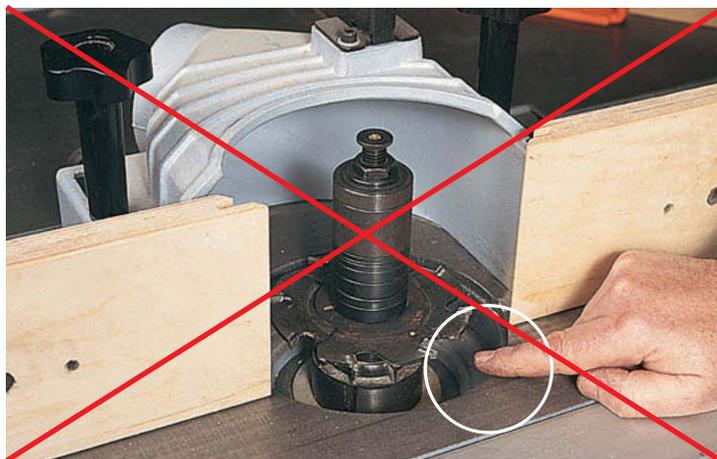
Position de l'outil incorrecte.

Ne travaillez pas avec l'outil au-dessus du bois.



Réduisez la lumière au minimum.

Montage correct.



Montage incorrect.

4 La lumière est la zone du guide et de la table sur laquelle le bois n'est pas guidé. On réduit donc la lumière :

- ▶ en rapprochant les bois du guide de l'outil,
- ▶ en positionnant les bagues de la lumière de la table de la toupie.

Si la lumière est trop importante, le bois risque de s'engouffrer dedans et de provoquer un accident.

Le toupillage de pièces de moyenne largeur

- 1 Les protecteurs assurent une pression verticale et latérale. On exerce uniquement une poussée parallèle au guide.



- 2 Ne placez pas vos mains en face de l'outil (pour réduire le risque d'accident en cas de rejet du bois).



- 3 Employez un poussoir en fin de passe.

Le toupillage de pièces de largeur importante

Seul le protecteur vertical assure une pression. Le presseur latéral, situé au-dessus de la pièce de bois, protège les doigts. On exerce une poussée parallèle et perpendiculaire au guide. On éloigne les mains de l'outil.



Le toupillage arrêté

Pour réaliser des profilages sur une partie de la longueur de la pièce, on travaille avec des butées. Les protecteurs assurent une pression uniquement verticale. Le presseur latéral est situé au-dessus de la pièce de bois. Il protège les mains de l'outil. Cette opération nécessite une bonne expérience.

- 1 Engagez la pièce par son angle. Placez-le en appui contre la première butée. Vous vous opposez ainsi aux efforts de coupe, c'est-à-dire à la force exercée par l'outil sur la pièce. Cette méthode diminue les risques d'éjection de la pièce.



première butée



- 2 Plaquez ensuite la pièce par rotation contre le guide de la toupie.

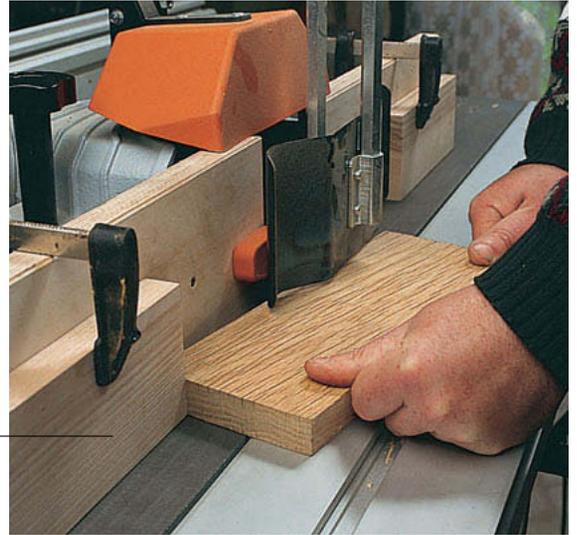


- 3 Usinez le bois jusqu'à la deuxième butée.

- Évacuez la pièce en effectuant une légère rotation quand elle atteint la deuxième butée



deuxième butée



On obtient une moulure dite *moulure arrêtée*.

Le touillage avec guidage continu

Touiller avec un guidage continu consiste à réduire au minimum la lumière de la toupie. On s'en sert particulièrement pour le touillage de pièces courtes. Pour cela, on fixe sur les guides une plaque de protection en panneau dérivé.

Avec mon index je montre sur la photo cette plaque qui est usinée directement avec l'outil de la toupie.

**Cette plaque ne suffira pas à vous protéger.
N'oubliez pas d'installer les protections prévues par le fabricant.**



Le tenonnage

Le tenonnage permet de réaliser la partie mâle de l'assemblage *tenon-mortaise*. Il est réalisé perpendiculairement au fil du bois. L'autre partie de cet assemblage se fabrique par mortaisage (voir page 62).

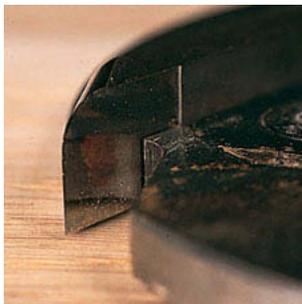
On se sert de la toupie pour exécuter le tenonnage. Cet usinage est dangereux. Il est essentiel d'être convenablement formé pour le réglage et l'utilisation de la machine. On donne davantage d'informations dans *Le toupillage au guide* page 66.

Dans le cas de pièces à profiler, on procède d'abord au tenonnage, puis au profilage.

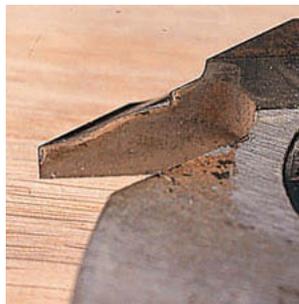
Les outils

Les plateaux à tenonner avec fixation mécanique des couteaux sont les plus employés par les usagers des machines combinées. Ils possèdent des profils variés et ils peuvent être affûtés par l'utilisateur.

Les outils avec plaquettes de carbure brasées et avec plaquettes de carbure jetables sont très onéreux. Il faut donc en avoir un usage régulier pour en justifier l'achat.



Profil dit plate-bande.



Profil d'une doucine.

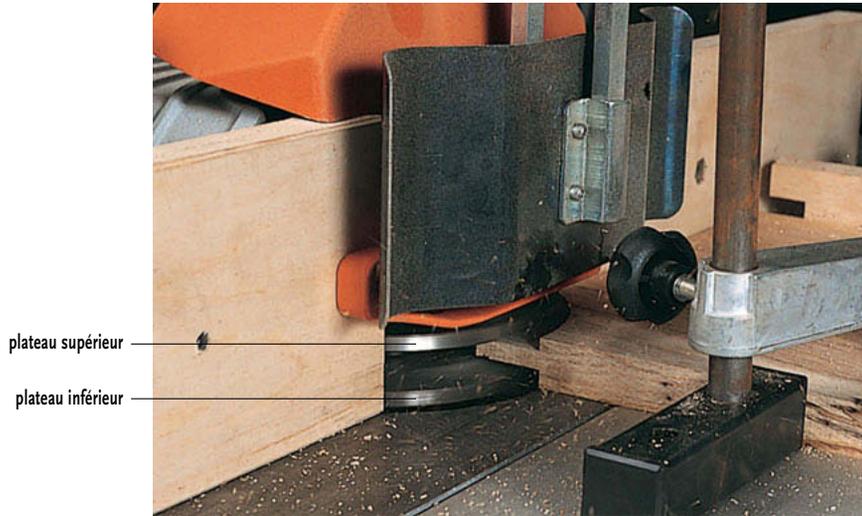


Contre-profil de la doucine.

La préparation du poste de tenonnage

Le montage de l'outil sur l'arbre et les précautions d'emploi liées à la machine sont décrits page 67.

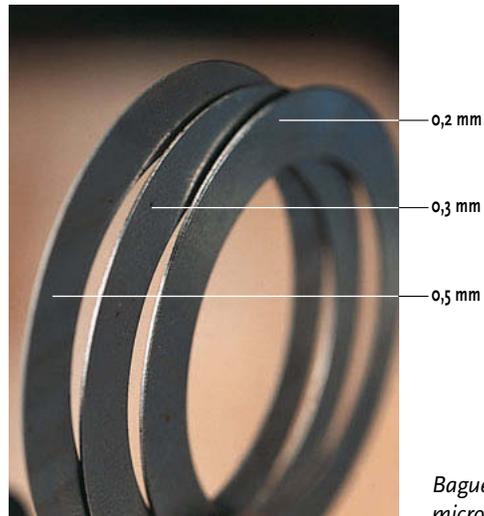
Monter deux plateaux à tenonner



1 On peut travailler avec un ou deux plateaux à tenonner. Le travail avec deux plateaux permet de réaliser les tenons en une seule passe. Avec deux plateaux, la précision est meilleure et constante.

2 Placez un jeu de bague entre les deux plateaux. L'épaisseur des bagues varie de 0,1 mm à 40 mm, ce qui permet d'obtenir la cote du tenon souhaitée.

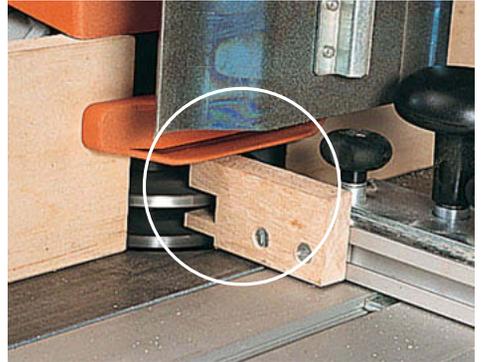
3 Pour pénétrer dans la mortaise, le tenon doit avoir une épaisseur de 0,2 mm de moins que la largeur de la mortaise. Par exemple, pour assembler un tenon avec une mortaise de 8 mm de large, le tenon doit mesurer 7,8 mm d'épaisseur. La largeur du tenon est la même que la longueur de la mortaise.



Sélectionner la bonne fréquence de rotation

Attention, les plateaux à tenonner ont un diamètre important (150 à 180 mm). La courbe page 68, indique une fréquence de rotation de 4 500 tr/min pour un outil de 180 mm de diamètre à fixation mécanique. Un outil dont la fréquence de rotation est trop importante peut éclater.

Régler le poste de travail



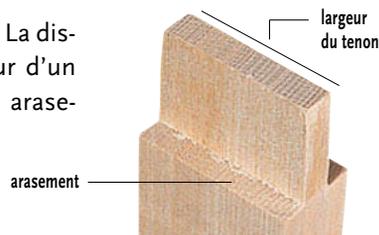
- 1 Réglez la hauteur de l'arête tranchante du plateau à tenonner inférieur avec le pied à coulisse. Puis bloquez l'arbre de la toupie.

Le pare-éclats sert à limiter les éclats de bois. Il est constitué d'une latte de bois que l'on usine souvent soi-même. Il est fixé sur la règle.

- 2 Usinez le pare-éclats de façon que la longueur de l'usinage soit légèrement inférieure au tenon.



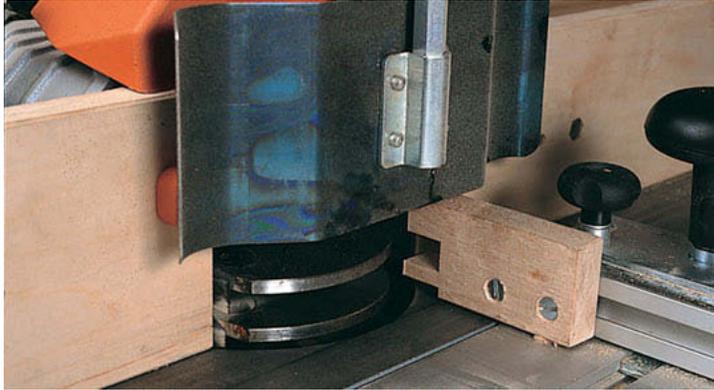
- 3 Réglez la butée escamotable. La distance est égale à la longueur d'un tenon plus la distance entre arasement.



On parle de « largeur » du tenon pour désigner un grand côté, plutôt que de « longueur », car ce grand côté correspond à la largeur de la pièce. Les largeurs du tenon et de la pièce sont parfois différentes, s'il y a une feuillure ou une rainure par exemple.

- 4 Contrôlez le bon équerrage de la règle du chariot mobile. Il est généralement possible d'effectuer des arasements avec un angle différent de 90° .

Installer les protections



Vérifiez toujours que l'outil tourne librement.

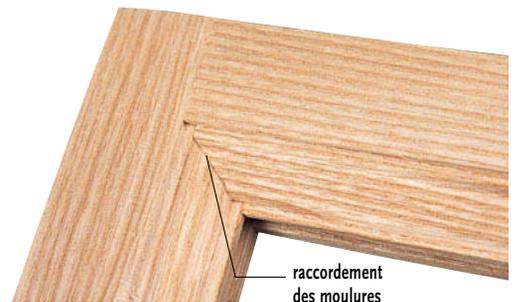
Régalez les bois du guide et les presseurs (voir page 69). Régalez le protecteur de fin de passe.

Usiner une pièce d'essai

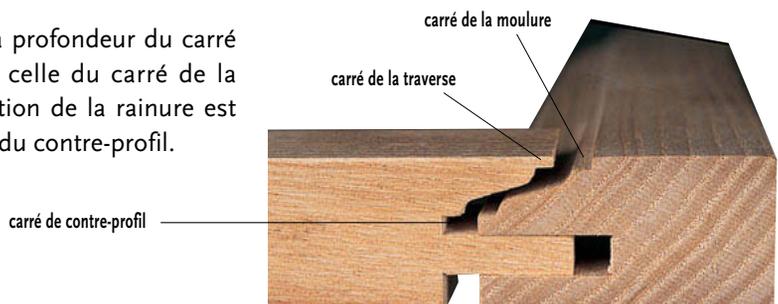
Serrez la pièce de bois. Maintenez-la bien des deux mains. L'usinage perpendiculaire au fil du bois favorise les éclats et nécessite beaucoup de puissance. C'est pourquoi il faut choisir une vitesse d'amenage (vitesse d'avance du bois vis-à-vis de l'outil) modérée. Contrôlez les réglages.

Le tenonnage avec contre-profil

Ce mode d'assemblage est très fréquent et rapide. Pour les portes de meubles de dimensions raisonnables, il dispense du tenon, de la mortaise et du raccordement de moulures réalisé par coupe d'onglet.

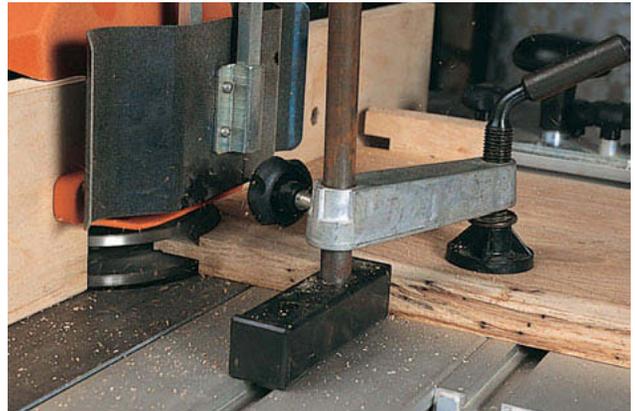


Régalez à 2 mm la profondeur du carré de la traverse et celle du carré de la moulure. La position de la rainure est définie par l'outil du contre-profil.



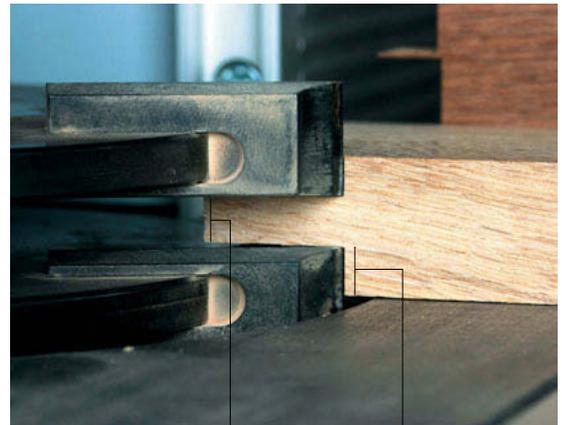
Les bons gestes au cours de l'opération

Serrez la pièce de bois. Par sécurité, maintenez-la avec les deux mains. L'usinage perpendiculaire au fil du bois est à faire avec précaution : il multiplie les éclats et il nécessite beaucoup de puissance. Il faut donc choisir une vitesse d'amenage (vitesse d'avance du bois vis-à-vis de l'outil) modérée.



Pour régler l'épaisseur du tenon, utilisez des bagues micrométriques, elles permettent de réaliser un réglage de l'outil au dixième de millimètre près.

- Pour obtenir un tenon efficace, la pièce doit être usinée avec précision. Trois éléments doivent être pris en compte :
- ▶ la **joue du tenon** (distance entre la table et l'arête supérieure du premier outil), qui détermine l'affleurement entre la traverse et le montant ;
 - ▶ l'**épaisseur du tenon**, qui doit être inférieure (de 0,2 mm) à la largeur de la mortaise, facilite le montage et assure un collage efficace ;



épaisseur du tenon joue du tenon

La longueur du tenon et celle de la pièce déterminent la distance entre les araselements.



- ▶ la **longueur du tenon**, qui doit être très précise si la longueur de la pièce est prise comme référence car la distance entre les araselements dépendra du cumul des longueurs du tenon et de la pièce. Pour faire le réglage, utilisez la butée escamotable de la règle située sur le chariot à tenonner.

Le toupillage à l'arbre

Le toupillage à l'arbre permet de réaliser des profils sur des formes courbes. Cet usinage est réservé aux opérateurs possédant déjà une solide expérience du travail du bois. Il se réalise en deux temps :

Le calibrage du chant Il s'effectue éventuellement à la main pour une à deux pièces similaires. Si on doit en fabriquer plusieurs identiques, on le réalise à la toupie.



Le calibrage à la toupie nécessite un montage d'usinage. Il est composé de plusieurs éléments :

- ▶ un panneau dont la forme est celle à reproduire,
- ▶ trois butées qui servent à positionner la pièce à usiner,
- ▶ de système de serrage,
- ▶ des poignées.

Le montage d'usinage a de nombreuses fonctions :

- ▶ il sert de référence pour réaliser la forme,
- ▶ il doit assurer le positionnement précis de chaque pièce à fabriquer,
- ▶ il maintient la pièce pendant l'usinage,
- ▶ il vous permet d'éloigner vos mains de l'outil.

La réalisation des profils Utiliser un montage d'usinage n'est pas indispensable. Dans le cas où l'on s'en sert, il doit être très régulier, car ses éventuels défauts seront reproduits sur la moulure. Les différents types d'outils, le montage de l'outil sur l'arbre et les précautions d'emploi liées à la machine sont décrits dans *Le toupillage au guide* page 66.

Attention, un montage d'usinage se fabrique selon des règles précises. Si vous ne les respectez pas scrupuleusement, l'usinage peut devenir très dangereux.

La préparation du poste de toupillage

Fixer le guide circulaire



À remarquer : le guide possède une zone d'attaque qui est rectiligne, puis une partie circulaire pour l'usinage.

zone d'attaque rectiligne

partie circulaire pour l'usinage

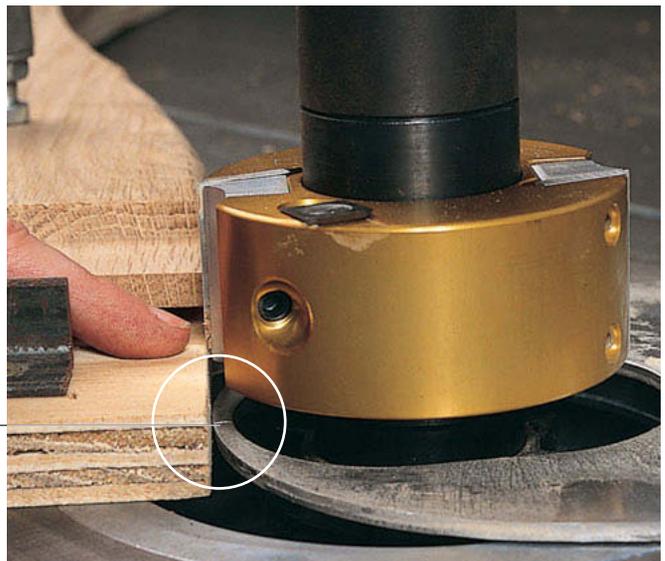
Monter l'outil

Reportez-vous au toupillage au guide pour le montage de l'outil : il est le même (voir page 67).

Vérifiez que le diamètre de l'outil est compatible avec le guide circulaire.

Régler la hauteur de l'outil et la profondeur de passe

- 1 Réglez l'outil en veillant à ce que le point de tangence du guide circulaire et l'arête tranchante soient sur le même plan. Avec mon doigt, je montre sur la photo le bon réglage : l'arête tranchante et le point de tangence sont sur le même plan.



point de tangence

Vérifiez que l'outil tourne librement.

- 2 Positionnez les protecteurs et installez l'aspiration.

Les bons gestes au cours de l'opération

Calibrer le chant



Le maintien de la pièce sans point d'appui est moins bon. La pièce peut donc être éjectée.

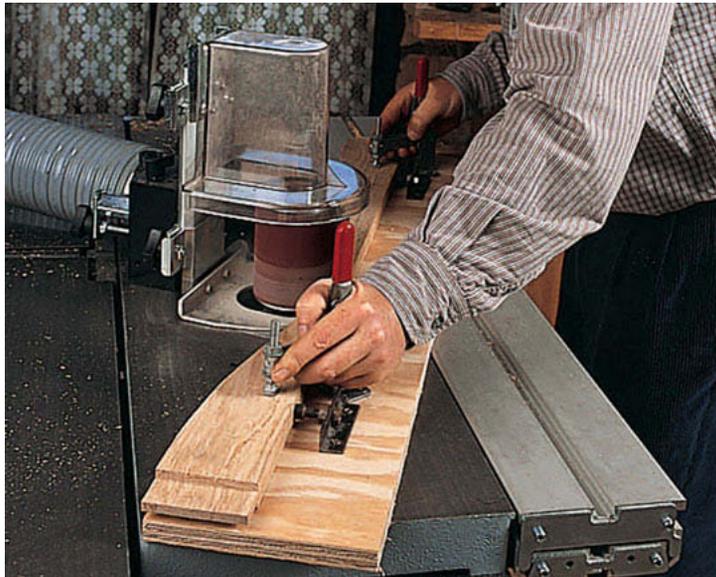
- 1 Débutez l'usinage sur la partie rectiligne du guide. On obtient ainsi un point d'appui avant l'attaque de l'outil.



- 2 Engagez progressivement la pièce sur la partie circulaire.



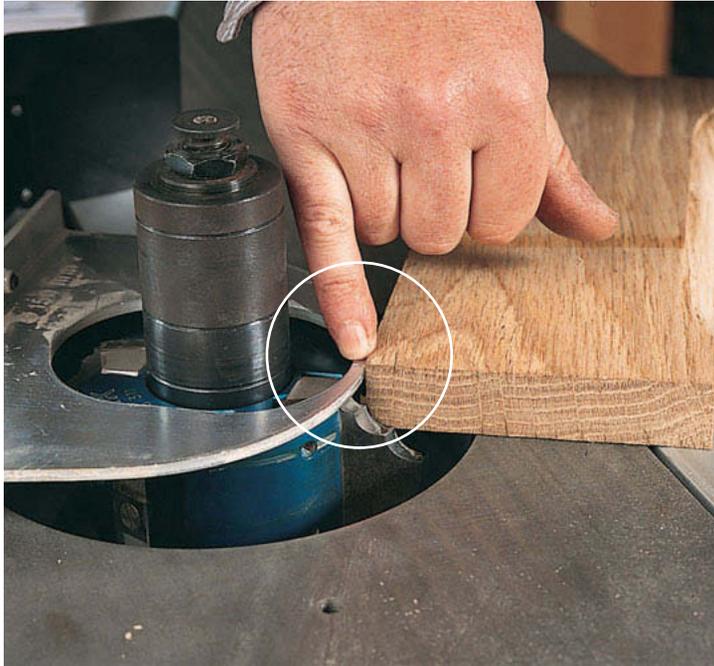
La prise de passe est la plus importante sur le point de tangence du guide. Conservez un mouvement régulier et pas trop lent pour éviter que le bois ne brûle et ne désaffûte l'outil.



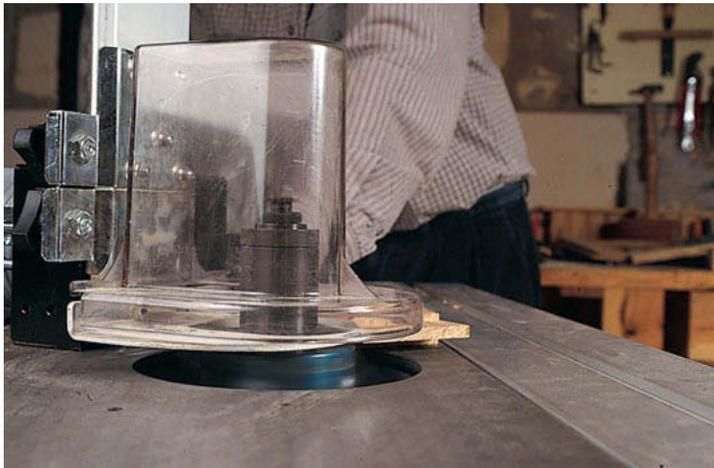
- 3 Poncez avec un cylindre ponceur. Il existe des cylindres ponceurs dont on peut changer l'abrasif. Ils sont plus chers à l'achat, mais plus économiques à l'usage.

L'usinage de la moulure

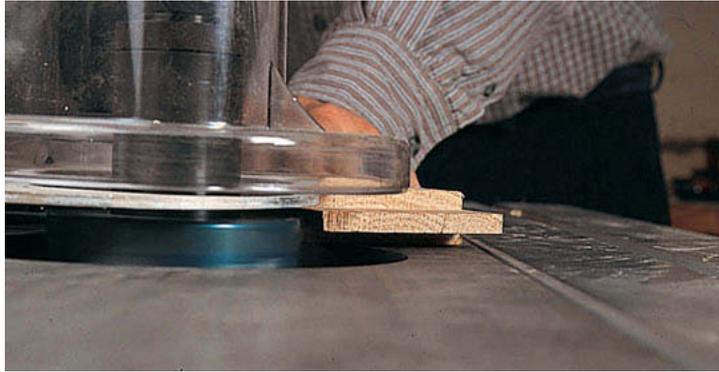
- 1 Il est possible d'usiner sans montage d'usinage. Dans ce cas, on prend le chant calibré comme référence. Le toupillage de la moulure se réalise sur le même principe que le calibrage. On remplace l'outil à calibrer par un outil à moulure.



- 2 La profondeur de passe correspond à la profondeur de la moulure. On règle la profondeur de passe au niveau du trait du point de tangence que je désigne du doigt sur la photo.



- 3 Débutez l'usinage sur la partie rectiligne du guide.



- 4 Puis engagez progressivement la pièce sur la partie circulaire.

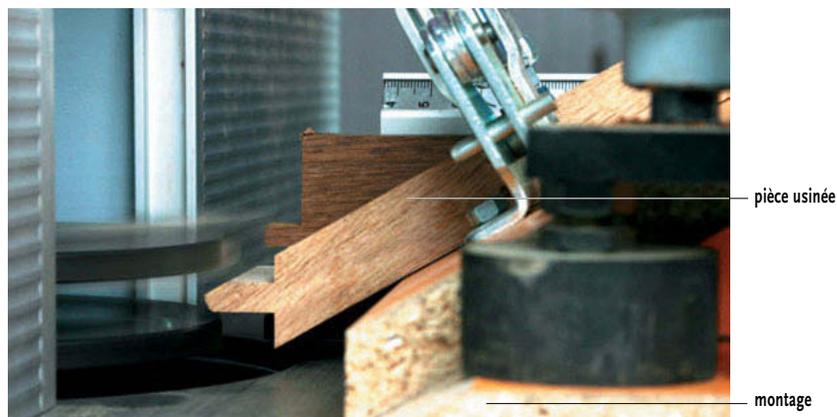


Les montages d'usinage

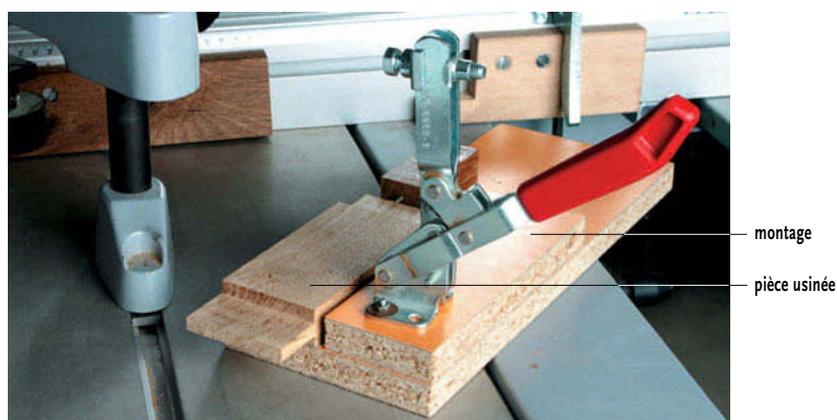
Un montage d'usinage est un assemblage de pièces, généralement en panneaux dérivés du bois, qui est interposé entre la table de la machine et la pièce usinée. Il permet de réaliser des usinages complexes, de travailler avec des pièces de faibles dimensions, de réaliser de nombreuses pièces identiques, d'augmenter la sécurité du travail et d'obtenir un meilleur maintien de la pièce usinée. Dans ce chapitre, vous allez apprendre à fabriquer vous-même ces montages qui permettent d'exploiter au mieux les capacités de la machine à bois.

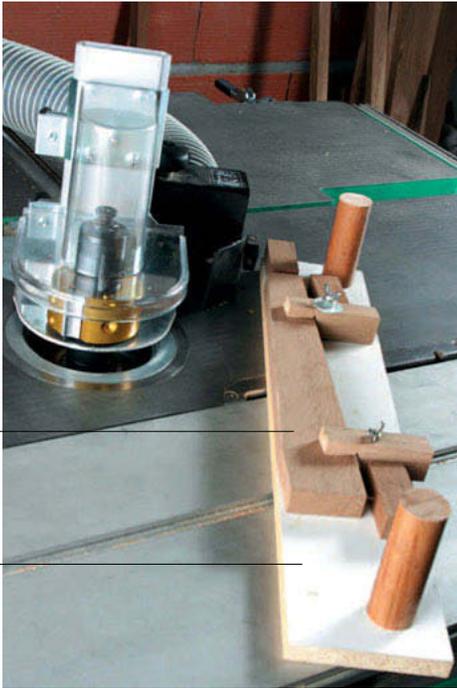
Un montage d'usinage est généralement composé d'un support, de butées de positionnement, de moyens de serrage et d'organes de maintien.

Ce montage permet d'usiner des tenons inclinés.



Ce montage permet d'exécuter des tenons sur des traverses très courtes en toute sécurité.





pièce usinée

montage

Ce montage permet de fabriquer des pieds gainés.



montage

pièce usinée

Ce montage permet de réaliser des traverses cintrées.

On peut utiliser des montages avec des machines combinées de tous types, qu'elles soient de grande ou de petite taille, de gamme amateur ou de gamme professionnelle.

Les montages d'usinage peuvent aussi bien être utilisés avec des machines combinées de gamme amateur...



© Lurem



... qu'avec des machines de gamme professionnelle.

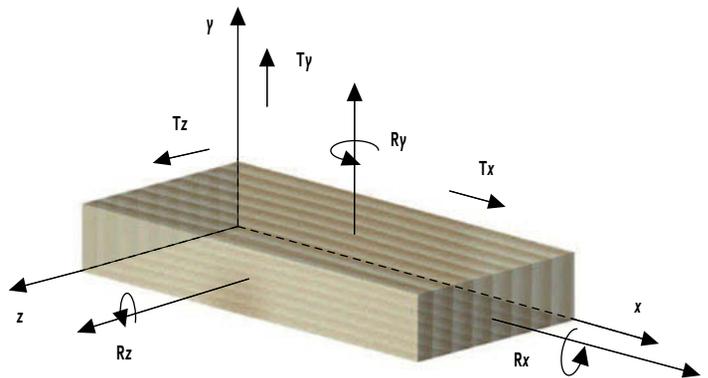
La conception d'un montage d'usinage

Pour obtenir un montage d'usinage efficace, un certain nombre de règles doivent être respectées. Si l'on veut obtenir des pièces identiques, il faut positionner les pièces de manière rigoureusement identique sur le montage d'usinage et les y maintenir efficacement afin qu'ils puissent résister aux efforts de coupe. Certains montages doivent être équipés de poignées : elles assurent un meilleur maintien et permettent d'éloigner les mains de l'outil. Enfin il faut éviter d'usiner à contre-fil.

Positionnement des pièces sur le montage d'usinage ou sur la machine

Mouvements de la pièce

L'usinage implique un mouvement de la pièce par rapport à l'outil. Il existe six mouvements ou degrés de liberté : trois rotations (R_x , R_y et R_z), qui décrivent le mouvement de la pièce autour d'un axe, et trois translations (T_x , T_y et T_z), qui décrivent le déplacement rectiligne de l'ensemble de la pièce. Tout déplacement est composé d'une ou plusieurs rotations et/ou d'une ou plusieurs translations. C'est le blocage de certains mouvements de la pièce qui permet le travail sur la machine à bois : une pièce qui n'aurait aucun point d'appui serait impossible à usiner. Il s'agit, pour chaque montage, de permettre certains déplacements et d'en empêcher d'autres ; le nombre de mouvements à supprimer dépend du type d'usinage.



Butées

Les butées permettent d'empêcher certains mouvements (en général, translations suivant x et z , et rotation suivant y). Leur action vient s'ajouter à celle du panneau du montage ou de la table de la machine, qui peut éliminer la translation suivant y et les rotations suivant x et z . Elles sont le plus souvent fixées sur le montage.

Pour fabriquer une butée, prenez une cale en bois de 70 x 40 x 20 mm environ et percez deux trous perpendiculaires à la face. Ils permettront de fixer la butée sur le panneau. Enfoncez une vis de 4 x 30 mm dans le chant, qui constituera le point d'appui. Vous pourrez la régler en la vissant (pour rapprocher le point d'appui de la cale) ou en la dévissant (pour éloigner le point d'appui de la cale).

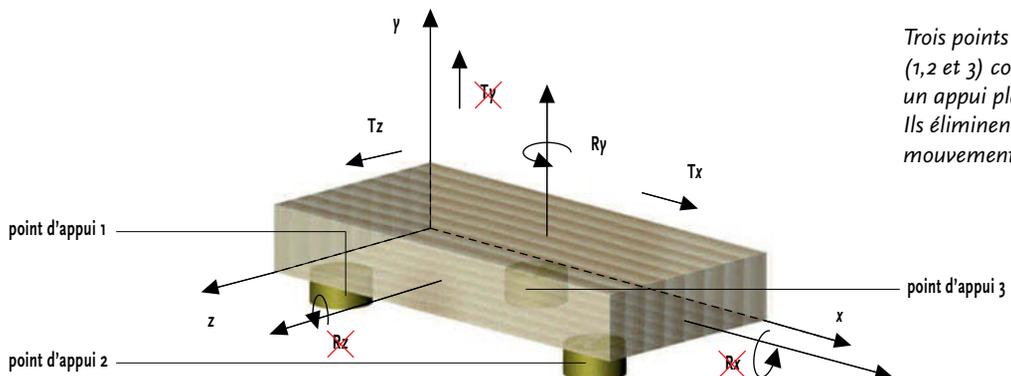
Une autre possibilité existe pour créer les points d'appui : percez un trou dans le chant et positionnez un boulon avec un contre-écrou. La plage de réglage est alors plus importante.

Fabriquez plusieurs butées (au moins six) pour en avoir suffisamment à disposition.



Exemples de positionnement

Pour le rabotage, il faut supprimer trois mouvements : deux rotations et une translation (R_x , R_z et T_y). Il suffit pour cela de placer la pièce sur la table de la machine (modélisée par trois points d'appui : 1, 2 et 3), qui constitue un appui plan.



Trois points d'appui (1, 2 et 3) constituent un appui plan. Ils éliminent trois mouvements.



Lorsque l'on rabote, on crée un appui plan avec la table de la raboteuse.



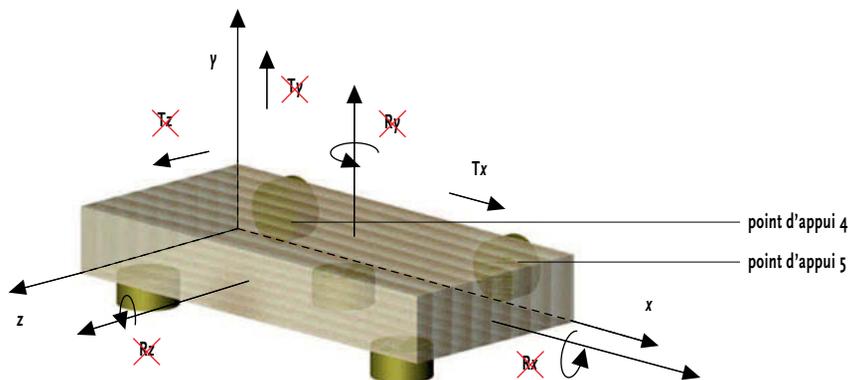
Pour usiner une rainure rectiligne, on élimine deux mouvements de plus que dans le rabotage (R_y et T_z), soit cinq mouvements en tout : il s'agit de ne conserver qu'une translation. Pour cela, on appuie la pièce contre la table de la machine mais aussi contre le guide. À l'appui plan est ainsi ajouté un appui linéaire (les deux points forment une ligne), modélisé par les points 4 et 5.

Lorsque l'on rainure, on crée un appui plan avec la table et un appui linéaire avec le guide.

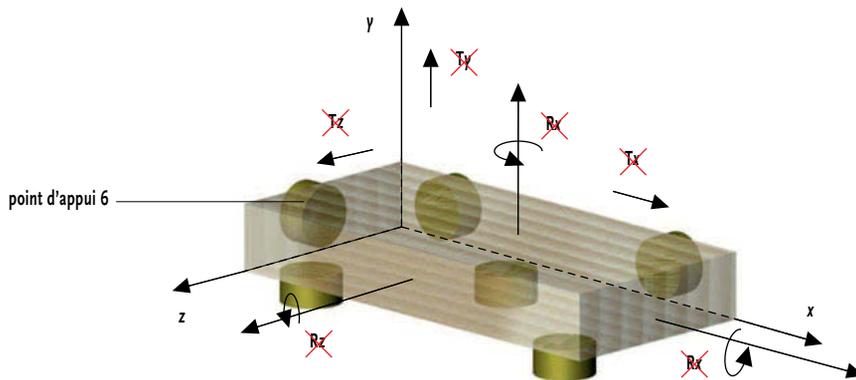
appui plan

appui plan

Deux points d'appui (4 et 5) sont ajoutés par rapport au rabotage, ils constituent un appui linéaire. Ils éliminent deux mouvements supplémentaires.

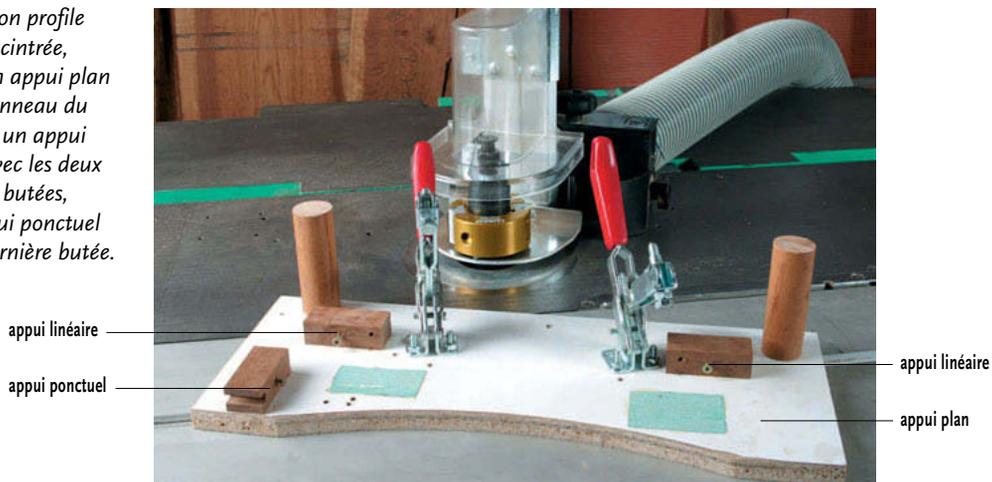


Pour profiler une série de pièces cintrées rigoureusement identiques, celles-ci doivent avoir un positionnement isostatique sur le montage (tous les mouvements entre la pièce et le montage sont supprimés). L'usinage se fait grâce au mouvement du montage d'usinage par rapport à la table de la toupie, qui peut effectuer une translation et une rotation. La pièce isostatique repose sur un appui plan, un appui linéaire et un appui ponctuel (modélisé par le point d'appui 6). Ce dernier appui élimine un mouvement supplémentaire (T_x).



Un point d'appui (6) est ajouté, qui constitue un appui ponctuel. Il élimine un mouvement supplémentaire.

Lorsque l'on profile une pièce cintrée, on crée un appui plan avec le panneau du montage, un appui linéaire avec les deux premières butées, et un appui ponctuel avec la dernière butée.



Si, par exemple, vous réalisez une cuisine intégrée avec 10 portes semblables, vous avez 10 traverses hautes cintrées à réaliser, avec à chaque fois un calibrage, un moulurage et un rainurage. Pour que toutes les pièces soient identiques, elles doivent être à la même place sur le montage d'usinage. Ces 10 pièces seront donc positionnées de façon à ce que les butées et le panneau du montage empêchent tout mouvement entre la pièce et le montage.

Serrage des pièces sur le montage d'usinage

Les éléments de serrage sont fixés sur le montage et permettent de maintenir la pièce usinée. Faites attention : la force de serrage doit être adaptée aux efforts de coupe que subira la pièce. Il existe de nombreux moyens de serrage ; certains sont disponibles en quincaillerie, d'autres peuvent être fabriqués chez soi. Par ailleurs l'aménagement mécanique (entraîneur de la raboteuse et éventuellement de la toupie) ou l'aménagement manuel (cas de l'usinage sur la dégauchisseuse ou sur la toupie) entraînent et serrent la pièce contre le montage, la table de la machine ou le guide.

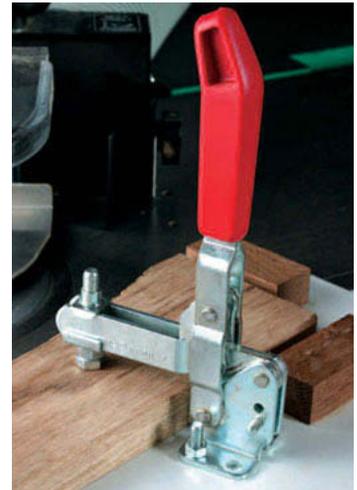
Attention :
si le serrage est défectueux, la pièce pourra être éjectée et violemment projetée sur vous.

Genouillères

Ce mode de serrage est le plus fréquemment employé. Il convient notamment pour le toupillage de pièces cintrées. La majorité des genouillères serrent par-dessus, mais il en existe qui se fixent sur le côté, ce qui est pratique lorsque la place manque au-dessus de la pièce.

Les genouillères sont fixées sur le panneau, ou sur les butées lorsque les pièces à serrer sont épaisses.

Les modèles de petite taille ont une force de serrage relativement faible, de l'ordre de 50 daN. Les modèles de grande taille ont une force de serrage plus importante, de l'ordre, pour les plus grosses, de 300 daN.



Cames de serrage



La pièce est serrée par un bras qui pivote sur un axe. Les cames de serrage ont le même emploi que les genouillères mais sont beaucoup moins utilisées car il est plus difficile de s'en procurer.

Pinces

Les pinces, composées d'une barre en bois, d'une vis et d'un écrou « papillon », sont réalisées par l'opérateur. Ce système économique peut remplacer les genouillères, notamment si leur hauteur gêne.

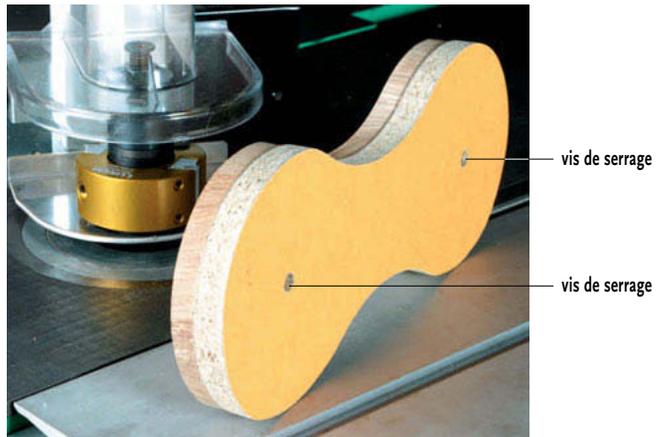
Vérifiez que l'extrémité de la pince est bien en contact avec le bois.



contact entre la pince et le bois

Vis de serrage

Ce mode de serrage est très simple : il s'agit de visser la pièce sur le montage, la tête de la vis noyée dans le panneau afin qu'elle n'abîme pas la table de la machine. Le serrage par vis peut par exemple être employé pour réaliser le calibrage du pourtour d'une pièce.

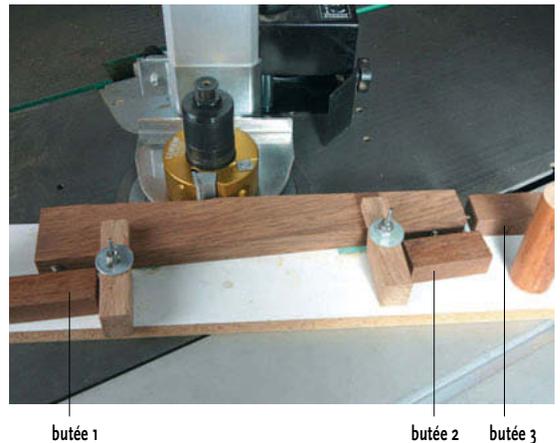


Prise en compte des efforts de coupe et d'amenage pour positionner les butées

Efforts de coupe

Lorsque le bois est usiné, l'outil exerce un effort de coupe. Le serrage ne peut suffire seul à éviter un déplacement de la pièce sur le montage, c'est pourquoi il est important que les butées soient opposées aux efforts de l'outil.

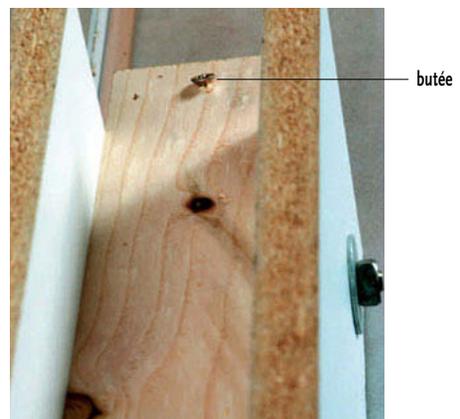
Les butées 1 et 2 correspondent aux points d'appui linéaires, la butée 3 à l'appui ponctuel. Elles sont opposées aux efforts provoqués par l'outil lors du calibrage d'une pièce cintrée.



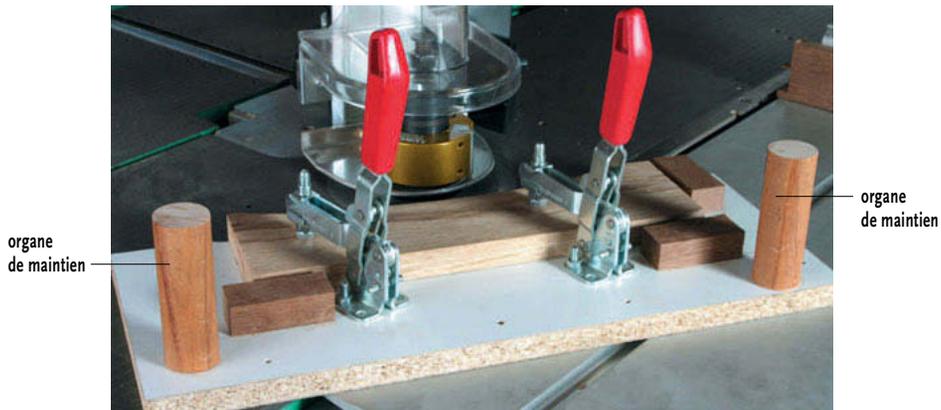
Efforts d'amenage

Sur la raboteuse, les rouleaux entraîneurs permettent le déplacement de la pièce de bois sous l'outil. Les efforts provenant de l'amenage sont plus importants que les efforts de coupe. Pour éviter un déplacement de la pièce sur le montage d'usinage, les butées doivent être opposées aux efforts d'amenage.

La butée de ce montage est opposée aux efforts provoqués par l'amenage de la raboteuse. Elle constitue un appui ponctuel.



Organes de maintien des montages d'usinage



Ce sont des poignées ou plus simplement des cylindres, généralement en bois, qui permettent d'améliorer la prise en main du montage lors de l'usinage et d'éloigner les mains de l'outil. Vous pouvez les fabriquer vous-même.

Dans certains cas, il suffit de tenir les genouillères pour assurer un maintien suffisant.

Usinage à contre-fil

On parle d'usinage à contre-fil lorsque l'arête tranchante de l'outil a tendance à relever le fil du bois. Évitez ce mode de travail car il augmente le risque d'éclats. Si vous n'avez pas le choix, travaillez avec des outils particulièrement bien affûtés et réduisez la vitesse d'avance du montage.



Usinage à contre-fil.



Par contre, lorsqu'on couche le fil en usinant, l'état de surface est bien meilleur.

Usinage dans le sens du bois.

Les montages pour le dégauchissage

La dégauchisseuse peut avoir d'autres fonctions que le dégauchissage. Les montages qui suivent vous permettent ainsi de réaliser des chanfreins ou des chants inclinés à n'importe quel angle, ainsi que des pièces plus complexes, par exemple des balustres d'escalier avec un élégi oblique qui suit la pente de l'escalier.

Chanfrein et chant à angle quelconque



Ce montage permet de créer des chanfreins (surface oblique obtenue en abattant une arête de la planche) ou, si l'on usine la totalité du chant, un chant incliné (c'est-à-dire formant un angle différent de 90° avec la face). Il est très utile si l'on ne possède pas de guide inclinable sur la dégauchisseuse ou d'outil spécifique sur la toupie.

Le principe du montage est simple : on superpose au guide de la dégauchisseuse une fausse table dont l'inclinaison correspond à l'angle que l'on veut obtenir.

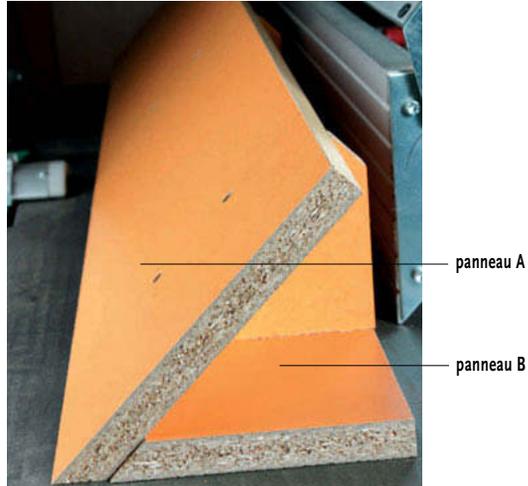
Fabrication du montage d'usage

Ce montage est fixé sur la table de la dégauchisseuse, ses dimensions exactes dépendent donc de la machine.

Il nécessite le matériel suivant :

- ▶ deux panneaux dérivés du bois aux dimensions de la table de la dégauchisseuse (panneaux A et B) ;
- ▶ trois panneaux aux dimensions du guide de la dégauchisseuse (trois triangles) ;
- ▶ deux panneaux de faible épaisseur et de longueur égale à la moitié de celle de la table de la dégauchisseuse (pour fixer le montage) ;
- ▶ quelques vis ;
- ▶ deux petites presses à vis.

- 1 Découpez le panneau A, qui doit avoir une longueur sensiblement équivalente à celle de la table de la dégauchisseuse et une largeur assurant l'appui de la pièce à usiner. Si vous souhaitez donner à votre montage une meilleure finition, sciez un chant à la même inclinaison que l'angle souhaité pour votre pièce usinée.
- 2 Découpez le panneau B, qui doit avoir la même longueur que le panneau A et une largeur assurant un appui correct du montage sur la table. Pour une meilleure finition de votre montage, sciez un chant à la même inclinaison que l'angle souhaité pour votre pièce usinée.



- 3 Découpez dans les trois panneaux restants trois triangles rectangulaires, qui permettront de fixer les panneaux A et B. L'angle du triangle sur lequel se rejoignent les deux grands panneaux a la même valeur que l'angle souhaité pour votre pièce usinée. La hauteur des triangles est à peu près égale à celle du guide.



- 4 Percez des trous qui recevront les vis permettant de fixer les trois triangles aux panneaux A et B. Utilisez le côté le plus grand du triangle et celui qui sera orienté vers la table de la dégauchisseuse.
- 5 Vissez les trois triangles sur les panneaux A et B. Placez les deux premiers triangles à 5 cm environ des extrémités des deux panneaux et le troisième triangle au milieu des panneaux.

- 6 Noyez les têtes de vis dans un avant-trou, sinon elles pourraient gêner le déplacement de la pièce et abîmer la table de votre machine.



Usinage avec le montage

Quand le montage est fixé sur la machine, il vous suffit d'usiner en déplaçant la pièce contre le montage.

Attention : pendant l'usinage, la pièce est inclinée, elle peut donc basculer.

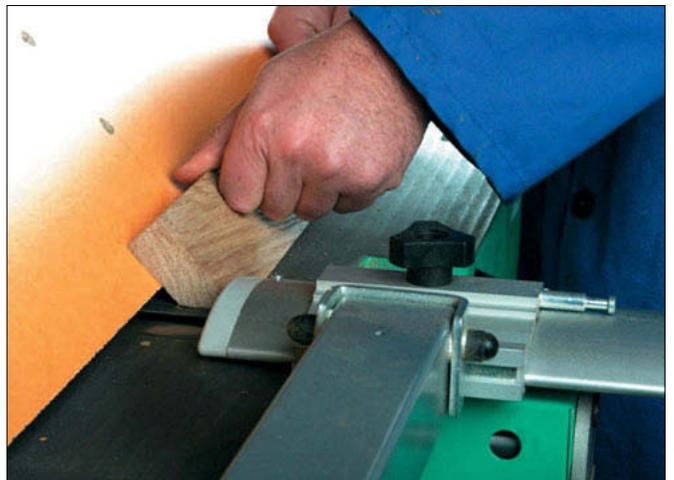
Ne mettez jamais les mains en face de l'outil et avancez le guide au maximum pour limiter les risques. Lorsque vous réalisez un chanfrein, prenez une profondeur de passe importante pour limiter le nombre de passages sur la machine et augmenter la précision d'usinage.

presses à vis



- 1 Fixez le montage sur la table de la dégauchisseuse avec les deux presses à vis en interposant des morceaux de panneau de faible épaisseur sur les tables d'entrée et de sortie. Ils permettront de surélever légèrement le montage au-dessus de l'outil, ce qui évite que la lame soit désaffûtée par le panneau dérivé du bois.

- 2 Appliquez la face de la pièce sur le montage et usinez. Quelques passes permettront d'obtenir un chanfrein, travaillez un peu plus longtemps si vous voulez usiner tout le chant.



Balustres d'escaliers et autres barreaux

Les balustres et les barreaux, utilisés notamment dans la fabrication des escaliers, offrent de nombreuses possibilités d'usinage. Le montage proposé dans cet exemple permet de réaliser une diminution de l'épaisseur du bois, que l'on appelle un élégi, sur les quatre faces d'une pièce de section rectangulaire. L'on obtient ainsi un motif central en sur-épaisseur. L'élégi décrit ici est incliné pour suivre la pente de l'escalier.

Dans ce montage, la pièce de bois est guidée par un triangle rectangle qui permet de positionner la pièce pour lui donner l'angle souhaité. La pièce a donc un déplacement oblique par rapport à l'axe de la machine. Pour éviter que l'outil soit désaffûté par le panneau, celui-ci est surélevé de la table par des tasseaux en bois massif, beaucoup moins abrasifs que les panneaux dérivés du bois.



pièce usinée montage



Balustres d'escalier ornés d'un élégi.

Fabrication du montage d'usinage

La longueur du grand côté du triangle rectangle doit permettre l'usinage de l'élégi sur toute sa longueur (350 mm dans notre exemple), mais le triangle doit rester moins large que la table de la dégauchisseuse si vous le fixez sur son guide.

Pour concevoir ce montage d'usinage, il vous faut le matériel suivant :

- ▶ un panneau dérivé du bois;
- ▶ six tasseaux en bois massif de 22 x 22 mm environ;
- ▶ des vis;
- ▶ une petite presse à vis.

- 1 Dans le panneau dérivé du bois, tracez un triangle rectangle dont la base est d'une longueur proche de la largeur de la table de la dégauchisseuse. Tracez l'hypoténuse pour que l'angle ainsi formé corresponde à la pente de l'escalier (donc à l'angle entre le limon de l'escalier et l'horizontale). Tracez le dernier côté, qui doit être perpendiculaire à la base.
- 2 Découpez le triangle ainsi tracé.
- 3 Tronçonnez les tasseaux en leur donnant la même longueur que les côtés du triangle (deux pour chaque côté car il faut à chaque fois un tasseau pour chaque face). Vous pouvez reprendre les angles du triangle si vous souhaitez réaliser un montage plus esthétique.
- 4 Préparez le vissage en perçant trois tasseaux de deux trous. Chaque tasseau doit correspondre à une face du triangle.

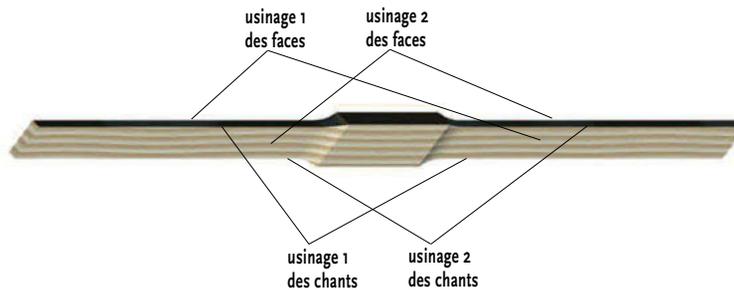
- 5 Prenez le triangle en sandwich entre les tasseaux : pour chaque côté, deux tasseaux sont vissés de part et d'autre du panneau. Faites attention de bien affleurer les côtés du triangle. Avec les tasseaux, le panneau ne sera pas usiné par l'outil. Pour ne pas abîmer la table de la machine, noyez les têtes de vis dans un avant-trou.

Attention : le grand côté du triangle (l'hypoténuse) doit permettre le libre glissement de la pièce à usiner.



Usinage avec le montage

Le montage d'usinage que vous venez de préparer vous permet de conserver le même angle sur les deux faces de la pièce : vous vous en servirez pour l'usinage de deux extrémités opposées (usinage 1 des faces) et, après retournement du montage, pour l'usinage des deux extrémités restantes (usinage 2 des faces). Les chants ne sont pas inclinés : ils pourront donc être usinés sans utiliser le montage, avec le guide de la dégauchisseuse uniquement (usinage 1 et 2 des chants).



- 1 Réglez la profondeur de passe au niveau de la table d'entrée de la dégauchisseuse. Ici on a choisi une profondeur de 4 mm, qui correspond à la profondeur de l'élégi désiré.
- 2 Positionnez le montage contre le guide, le grand côté vers vous, la pointe du triangle sur la table de sortie. La distance entre le dernier couteau de l'arbre de la dégauchisseuse et la pointe du triangle correspond à la longueur de l'élégi, ajustez-la en fonction du résultat que vous voulez obtenir.



Faites votre réglage avec le dernier couteau dans sa position la plus éloignée de la pointe du triangle.

- 3 Fixez le montage sur le guide de la dégauchisseuse par l'intermédiaire de la presse à vis. Une cale permet de compenser l'épaisseur du tasseau.
- 4 Pour usiner la pièce, appliquez le chant de la pièce contre le chant du panneau du montage et avancez jusqu'au guide.

Ne mettez jamais les mains en face de l'outil.



protecteur

Quand la machine fonctionne, n'effectuez jamais de retour en arrière avec la pièce, elle pourrait être violemment projetée. Tirez légèrement le protecteur et soulevez le bois pour le faire passer largement au-dessus de l'outil.

- 5 Quand la première extrémité d'une face est dégauchie, recommencez le travail pour l'autre extrémité (usinage 1 des faces).
- 6 Procédez selon le même principe à l'usinage 1 de chaque pièce.
- 7 Quand ce travail est effectué, enlevez le montage de la table.
- 8 Vous devez à présent usiner les autres extrémités des faces (usinage 2 des faces) de façon à compléter l'élégi et à dégager un motif central en surépaisseur. Pour cela, installez une butée sur la table de sortie. En arrêtant la pièce usinée, elle permettra de définir la longueur de l'élégi.

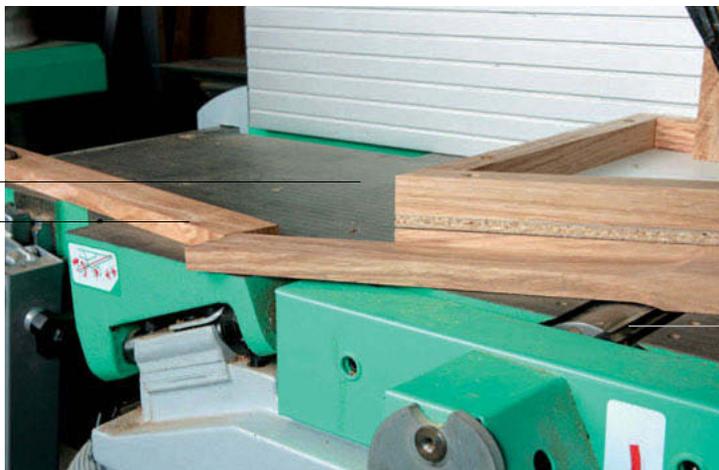


table de sortie

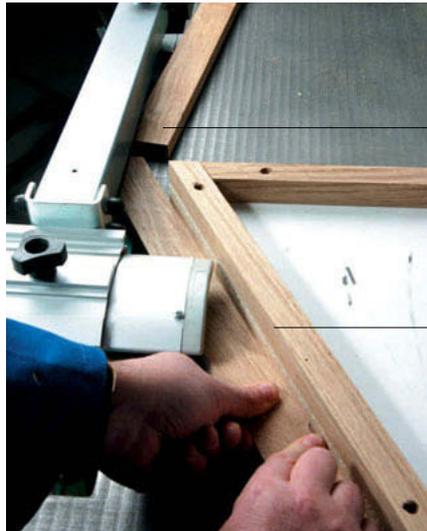
butée

couteau

- 9 Positionnez le montage avec la base du triangle sur la table de sortie. La distance entre la butée et le couteau de la dégauchisseuse correspond à la longueur du deuxième élégi, ajustez-la en fonction du résultat que vous voulez obtenir. Maintenez le montage sur le guide avec la presse à vis.
- 10 Appliquez la face qui n'est pas usinée sur la table de la dégauchisseuse. Le chant de la pièce doit être positionné contre le chant du montage.

11 Avancez la pièce jusqu'à la butée. Comme pour l'usinage 1, ne revenez jamais en arrière avec la pièce. Tirez légèrement le protecteur et soulevez le bois au-dessus de l'outil.

12 Retournez la pièce de façon à usiner l'extrémité opposée.



butée

montage

13 Usinez toutes les pièces sur le même principe.

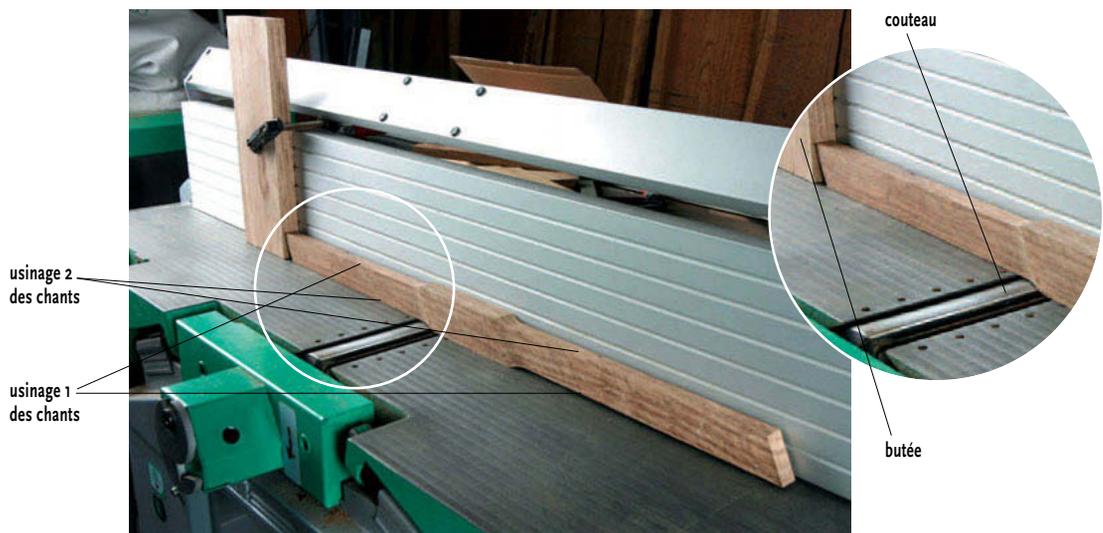
14 Il s'agit à présent d'usiner les chants. Attention, l'élégi que l'on réalise sur les chants n'est pas incliné, le montage n'est donc plus utile : ôtez-le de la table. Avec une presse à vis, fixez une butée sur le guide de la dégauchisseuse. Ajustez la distance entre la butée et le dernier couteau de l'arbre de la dégauchisseuse pour que les arêtes se rejoignent parfaitement.

15 Usinez deux chants opposés de toutes les pièces (usinage 1 des chants).

16 Ajustez la butée pour les deux autres chants, car l'élégi étant incliné, la distance entre la butée et le couteau est différente.

17 Finissez d'usiner toutes les pièces (usinage 2 des chants).

Les efforts de coupe ont tendance à éloigner la pièce du montage. Maintenez fermement la pièce contre le chant du triangle.



usinage 2
des chants

usinage 1
des chants

couteau

butée

Les montages pour le rabotage

Contre-table pour petites pièces

Les raboteuses n'ont généralement pas la capacité de raboter des pièces ayant une épaisseur inférieure à 5 mm. Pourtant des pièces de faible section sont parfois utiles, pour fabriquer une maquette par exemple. Si vous ne voulez pas les acheter déjà prêtes, il vous faut trouver une astuce pour augmenter artificiellement la hauteur de la table de la raboteuse. Avec ce montage très simple, appelé « contre-table », vous pouvez obtenir une épaisseur minimale de rabotage de 3 mm. Un panneau permet en effet de compenser le manque de hauteur de la table de la raboteuse. Un tasseau bloque cette contre-table pour éviter que le montage soit entraîné par la pièce lors de l'usinage.



pièce usinée montage

Fabrication du montage d'usinage

Les dimensions exactes du montage dépendent de celles de la table de la raboteuse.

La réalisation de ce montage nécessite le matériel suivant :

- ▶ un panneau dérivé du bois;
- ▶ un tasseau en bois massif;
- ▶ des vis.

- 1 Découpez un panneau un peu moins large et un peu plus long que la table de la raboteuse. Percez sa face à l'une des extrémités pour y incorporer les vis qui permettront de fixer le tasseau.
- 2 Tronçonnez un tasseau de la même longueur que la largeur du panneau.
- 3 Vissez le tasseau sur la face du panneau qui sera placée contre la table de la raboteuse.

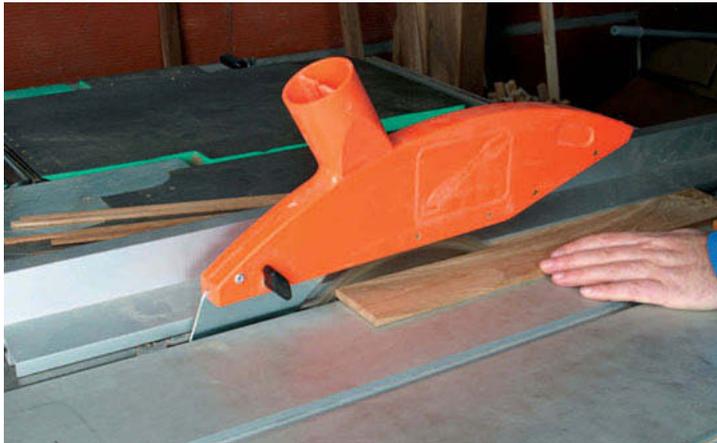


tasseau

Usinage avec le montage

Prenons l'exemple de baguettes de dimensions 8 x 3 mm qui doivent être dégauchies et rabotées. Vous allez préparer des planchettes à partir desquelles vous obtiendrez des baguettes qu'il suffira ensuite de finaliser à l'aide de notre montage.

- 1 Débitez et corroyez plusieurs planchettes dont l'épaisseur correspond à la largeur des baguettes (ici 8 mm). Prévoyez une surcote de 5 à 6 cm en longueur car les extrémités des baguettes risquent d'être abîmées au cours du rabotage.



- 2 Déglinez une baguette dans chaque chant de la planchette en prévoyant une surcote de 1 mm en épaisseur.
- 3 Les deux chants des planchettes sont maintenant bruts de scie. Dressez-les à la dégauchisseuse pour refaire une référence.
- 4 Renouvelez les étapes 3 et 4 tant que la largeur des planchettes est suffisante pour pouvoir déliner sans danger.

- 5 Lorsque le nombre de baguettes est suffisant, il reste à faire le rabotage. Vous allez donc vous servir de la contre-table. Placez-la sur la table de la raboteuse en orientant le tasseau en bas et vers vous puis posez la baguette à usiner par-dessus. Vous pouvez à présent raboter votre baguette.

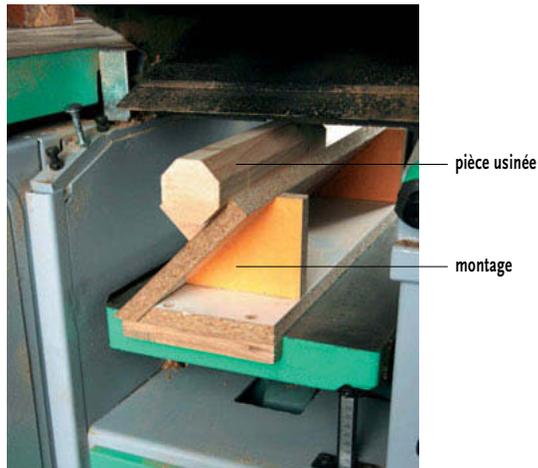


contre-table

Si un incident se produit, n'approchez pas votre visage de la table car le bois qui éclate peut être violemment rejeté.

Pièces de section quelconque

Un montage d'usinage s'avère utile pour fabriquer des pièces de section autre que rectangulaire, par exemple triangulaire, hexagonale ou octogonale. Il s'agit dans ce cas de concevoir une fausse table inclinée en panneaux dérivés du bois reposant sur la table de la raboteuse. Cette table guide les pièces pendant l'usinage.



Fabrication du montage d'usinage

Prenons l'exemple d'un usinage de pièces de section octogonale à partir de pièces de section carrée. Les dimensions exactes du montage dépendent de celles de la table de la raboteuse.

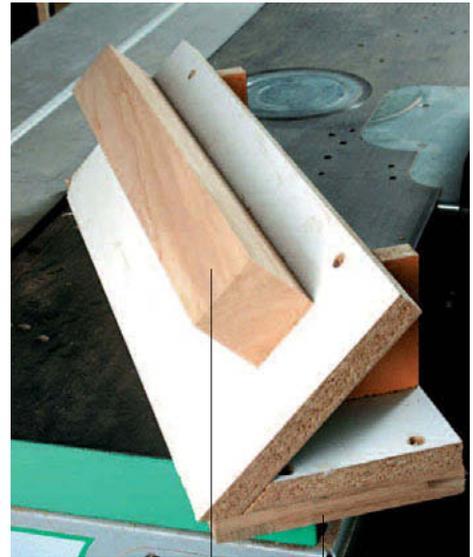
Pour fabriquer ce montage, vous aurez besoin du matériel suivant :

- ▶ quatre panneaux dérivés du bois ;
- ▶ un tasseau de forte section et un tasseau plus petit ;
- ▶ quelques vis.

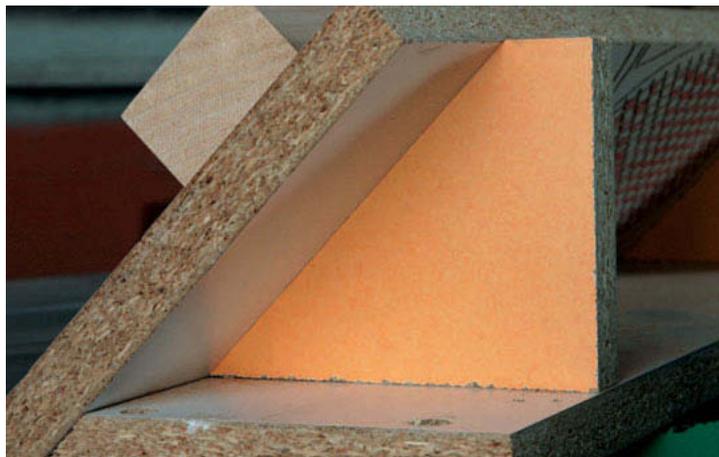
- 1 Dans deux panneaux dérivés du bois, découpez deux triangles rectangles ayant un angle de 45° et dont le grand côté est de taille suffisante pour que l'on puisse fixer la fausse table.
- 2 Dans les deux autres panneaux dérivés du bois, découpez deux rectangles d'une longueur supérieure de 2 à 3 cm à celle de la table et de même largeur que les côtés du triangle. Pour soigner la finition de votre montage, vous pouvez délimiter un chant de chaque panneau à 45° .
- 3 Percez les panneaux à 5 cm environ des extrémités pour visser les triangles. Sur le panneau supérieur, percez deux trous parallèles au grand côté. Ils serviront à fixer le grand tasseau. Sur le panneau inférieur, percez deux autres trous parallèles au petit côté. Ils serviront à fixer le petit tasseau.



- 4 Tronçonnez le tasseau de forte section en lui donnant la même longueur que les rectangles.
- 5 Vissez le tasseau de forte section sur la fausse table, à une distance du bord supérieur du panneau à peu près équivalente à la largeur de la pièce à raboter. C'est ce tasseau qui va bloquer la pièce. Il doit être parallèle au chant du panneau, autrement la pièce ne sera pas rabotée de manière égale sur toute sa surface.
- 6 Tronçonnez l'autre tasseau en lui donnant une longueur équivalente à la largeur du panneau qui sera posé sur la table.
- 7 Vissez le tasseau sur la face inférieure et à l'extrémité du panneau.



tasseau de forte section petit tasseau



- 8 Vissez les triangles sur les rectangles. Pour ne pas abîmer la table de la machine, noyez les têtes de vis dans un avant-trou.

Usinage avec le montage

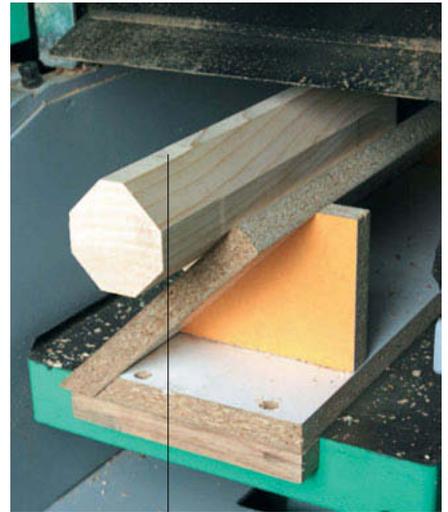
Votre montage d'usinage sert d'appui à la pièce de section carrée. Il permet de présenter la pièce à l'angle voulu.

- 1 Posez le montage sur la table de la raboteuse en prenant soin que le petit tasseau soit positionné en bas et vers vous.



petit tasseau

- Commencez par calibrer la pièce carrée avec la raboteuse. Cette opération consiste à usiner quatre fois la pièce en la tournant de 90° à chaque passe.



- Pour obtenir un octogone parfait, ajustez la hauteur de la table de la raboteuse et usinez de nouveau chaque face.

Pieds gainés

Pour donner à une table une allure stylée et légère, vous pouvez lui associer des pieds gainés, c'est-à-dire des pièces de section carrée en forme de pyramide inversée. Seul un montage d'usinage permet d'obtenir un tel résultat.

Ce montage est constitué de deux bandes de panneaux dérivés du bois, assemblées en intercalant un gros tasseau de même section que le pied avant usinage. Le tasseau est positionné selon une pente qui correspond à la diminution de section du pied, permettant de raboter deux faces adjacentes du pied. Lors du rabotage des deux autres faces adjacentes, la face en contact avec le montage est déjà diminuée. Pour compenser cette pente, l'inclinaison du tasseau devra être multipliée par deux.

Fabrication du montage d'usinage

Les dimensions du montage dépendent de celles de la pièce que vous voulez obtenir.

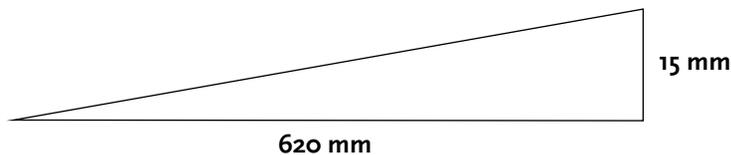


Prenons l'exemple d'un pied de table de 720 mm de longueur, gainé sur 620 mm, ayant une section de 60 x 60 mm à une extrémité et de 30 x 30 mm à l'autre.

Pour effectuer ce montage, vous aurez besoin de :

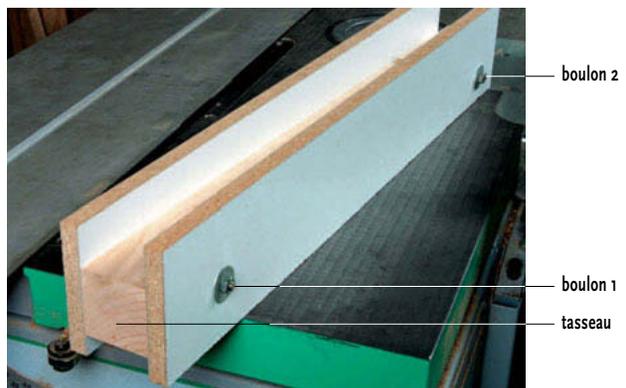
- ▶ deux panneaux dérivés du bois;
- ▶ un tasseau de même section que le pied (ici 60 x 60 mm);
- ▶ quelques vis et boulons (ici 8 x 120 mm).

- 1 Découpez deux bandes en panneau dérivé du bois de 100 mm de largeur environ et un peu plus longues que le pied de table que vous voulez en panneau dérivé du bois.
- 3 Tracez la pente sur les panneaux dérivés du bois. Pour cela, il suffit de réaliser un triangle rectangle dont un côté correspond à la longueur de gainage (620 mm dans notre exemple) et un autre à la diminution du pied sur un côté (donc, dans notre exemple, 30 divisé par 2, soit 15 mm), tout en respectant un angle droit entre ces deux côtés. Vous pouvez ensuite tracer le troisième côté, qui correspond à la pente.
- 4 Positionnez le tasseau selon la pente déterminée et, à chaque extrémité, percez de part en part les bandes et le tasseau, ce qui



permettra de placer les boulons 1 et 2. Vous pouvez maintenir l'ensemble avec une presse à vis pendant le perçage. Soyez le plus précis possible car la position du tasseau détermine la pente du gainage.

- 5 Avec deux boulons de 8 x 120 mm, fixez le tasseau entre les deux bandes. Vérifiez le parallélisme des bandes et l'inclinaison du tasseau. Dans cette position, le montage permet de raboter deux faces adjacentes.



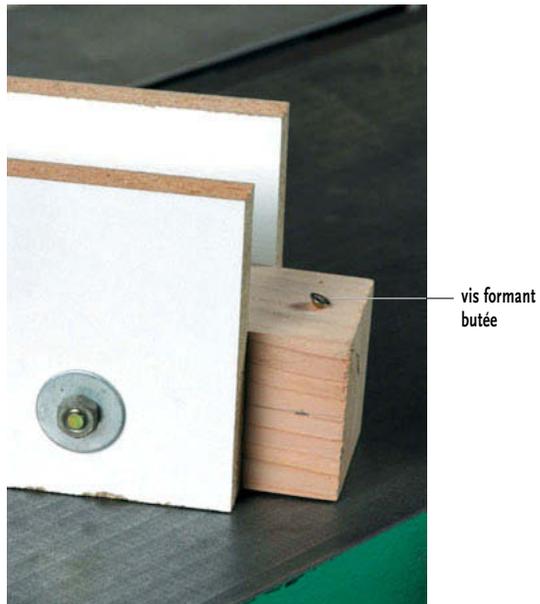
Pour que l'assemblage de la ceinture sur les pieds se fasse par tenon et mortaise, il faut laisser la partie supérieure des pieds non gainée sur 100 mm.

Pour que le montage soit stable, assurez-vous que les deux bandes sont bien parallèles, c'est-à-dire que les deux chants inférieurs sont bien alignés.

- 6 Enlevez le boulon 1 et inclinez le tasseau à une pente double de la première (ici, 620 mm de distance horizontale, 30 mm de distance verticale) en vous servant du boulon 2 comme pivot. Tracez la pente. Attention, comme à l'étape 4, il est important de bien maintenir le parallélisme entre les deux bandes.



- 7 Percez un autre trou et boulonnez le tasseau avec cette nouvelle pente. Vérifiez le parallélisme des bandes et l'inclinaison du tasseau. Dans cette position, le montage permet d'usiner les deux faces restantes.
- 8 Repositionnez le tasseau sur la pente la plus faible et boulonnez l'ensemble du montage. Vous êtes ainsi à nouveau dans la configuration permettant d'usiner les deux premières faces adjacentes.
- 9 Vissez une vis à l'extrémité du tasseau, à l'endroit où il est le plus bas. Cette butée empêchera tout mouvement du pied pendant le rabotage.



Usinage avec le montage

Avec le montage que vous venez de préparer, vous n'avez plus qu'à poser une pièce de section carrée sur le tasseau et à passer l'ensemble dans la raboteuse.

- 1 Placez la pièce à usiner sur le tasseau et présentez le montage, dans sa configuration avec la pente la plus faible, face à la raboteuse. Le bout de la pièce usinée qui sera le plus étroit doit être orienté vers vous. Cette précaution est destinée à limiter les éclats car on usine en couchant le fil du bois.
- 2 Réglez en hauteur la table de la raboteuse et rabotez le pied avec une passe de 3 mm environ.
- 3 Retournez le pied de 90° dans son logement et repassez-le dans la machine. Renouvelez ces opérations autant qu'il le faut pour obtenir la cote souhaitée.



boulon en position basse

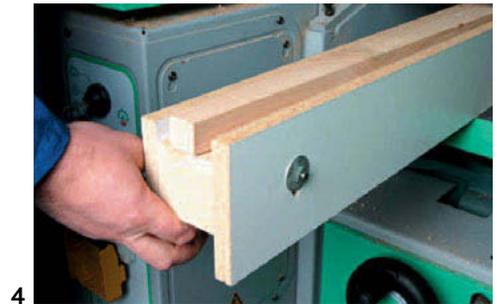


- 4 Ôtez la pièce de son logement et vissez le tasseau dans le second trou de façon à présenter une pente deux fois plus forte à la raboteuse. Placez la pièce et recommencez les étapes 1 à 3 pour réaliser les deux autres faces adjacentes et terminer le pied gainé.

Usinage de la troisième face de la pièce (boulon en position haute). Pièce avant usinage (1) et après usinage (2).

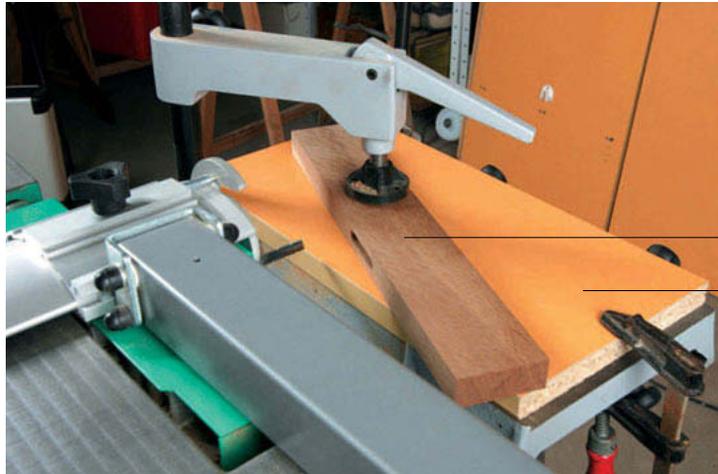


Usinage de la quatrième face de la pièce (boulon en position haute). Pièce avant usinage (3) et après usinage (4).



Les montages pour le mortaisage

Mortaises inclinées

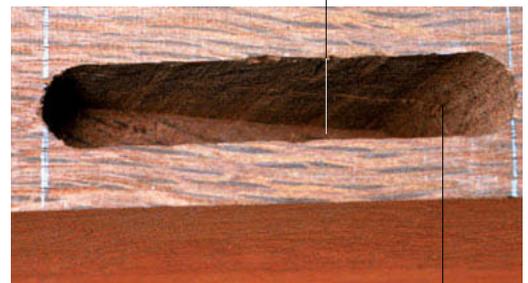


pièce usinée

montage

Lorsqu'on réalise une mortaise, il ne faut pas oublier que la profondeur et l'inclinaison de la mortaise sont limitées par la longueur de la mèche.

L'assemblage par tenon et mortaise est très couramment employé en menuiserie. Il peut facilement être réalisé à la machine combinée lorsque les pièces assemblées sont parfaitement parallèles ou perpendiculaires. Les chants des mortaises sont alors perpendiculaires à la surface de la pièce de bois. En revanche, l'opération se complique quand il s'agit de pièces non parallèles ou non perpendiculaires. Dans ce cas, si les tenons ne sont pas inclinés, les chants des mortaises devront l'être.



fond de la mortaise

chant de la mortaise

Le principe du montage présenté ici est simple : il s'agit de placer la pièce dans une position qui permette de réaliser une mortaise ayant l'inclinaison requise. Pour cela, on superpose à la table de la mortaiseuse un panneau qui sert de support ; sur ce panneau sont fixés des appuis qui permettent de positionner la pièce. Le blocage des mouvements de la pièce peut se faire avec des butées, des cales de bois, ou plus simplement avec des vis.

Fabrication du montage d'usinage

Nous allons réaliser ici une mortaise inclinée à 70°. Les dimensions exactes du montage dépendent de celles de la table de la mortaiseuse et de la mortaise que l'on veut obtenir.

Pour ce montage, vous aurez besoin de :

- ▶ un panneau dérivé du bois;
- ▶ quelques vis;
- ▶ deux petites presses à vis.

- 1 Découpez un panneau en lui donnant des dimensions sensiblement équivalentes à celles de la table de la mortaiseuse. L'épaisseur de ce panneau doit être plus importante que la hauteur des butées de la table pour que la pièce puisse passer au-dessus de ces butées lorsqu'elle sera usinée.



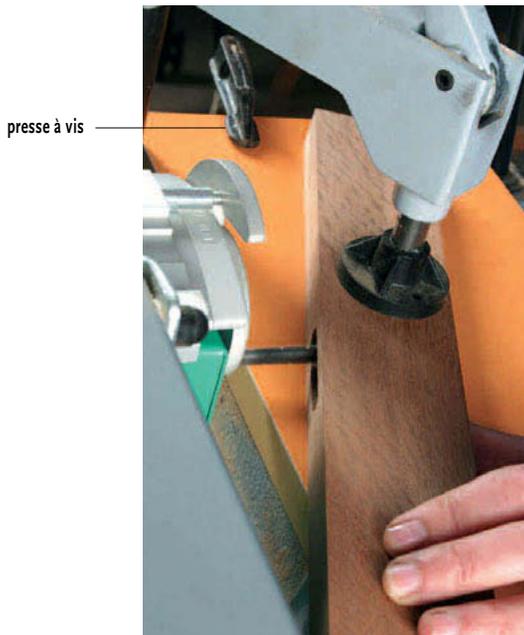
- 2 Positionnez le panneau sur la table de la mortaiseuse, contre les butées.
- 3 Positionnez la pièce sur le panneau. Pour cela, calculez l'angle d'usinage qu'il faut lui donner; par exemple, si vous voulez que votre mortaise ait un angle de 70° par rapport au chant de la pièce, prévoyez un angle de 20° entre le chant du panneau et le chant de la pièce. Tracez le contour de la pièce sur le panneau.

Reculez la table de la mortaiseuse au maximum pour qu'elle ne gêne pas.



- 4 Placez trois vis en respectant le tracé, elles serviront de butées. Vos pièces pourront ainsi être positionnées avec précision.

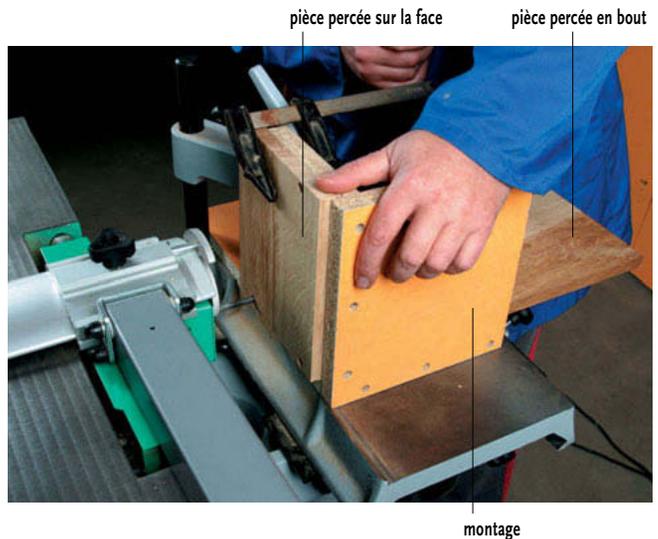
Usinage avec le montage



- 1 Fixez le montage sur la table de la mortaiseuse avec les presses à vis, puis placez la pièce contre les butées du montage.
- 2 Réglez en hauteur et en profondeur la table de la mortaiseuse.
- 3 Mortaisez la pièce.

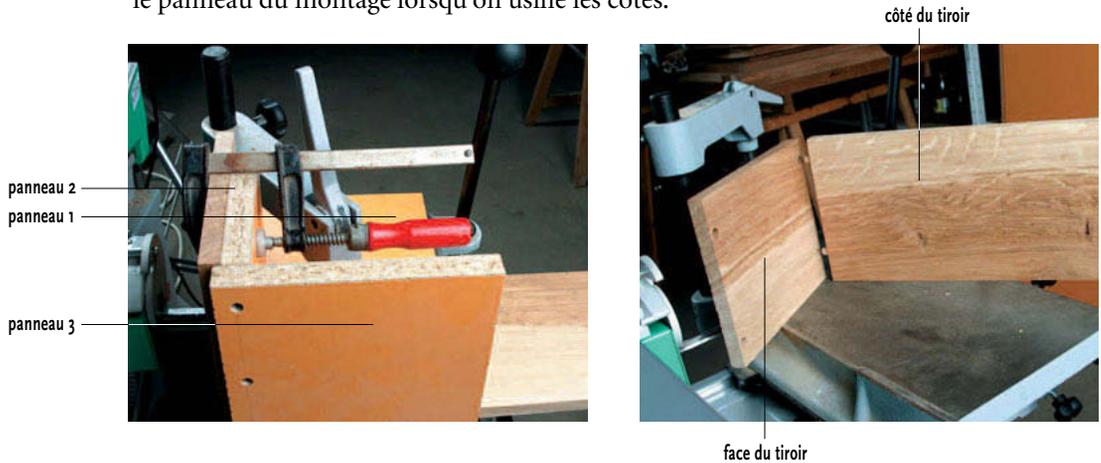
Tourillons

La fabrication de meubles complets pose un problème de répétition des tâches : il faut fabriquer plusieurs fois la même pièce, notamment celles constituant les assemblages, et donc répéter la même opération. Le montage présenté ici permet de réaliser des assemblages par tourillon rapidement et avec beaucoup de précision.



Ce montage a pour principe le positionnement identique des deux pièces devant être percées pour recevoir les tourillons. Pour un tiroir par exemple, le côté et la face reposeront sur les mêmes butées en hauteur et latéralement, matérialisées par un montage de trois panneaux (qui forme un trièdre). Le panneau 1 supporte les pièces percées en bout (dans notre exemple, le côté du tiroir), le panneau 2 supporte les pièces percées sur la face (dans notre exemple, la face du tiroir), et le panneau 3 permet de renforcer le

montage et participe au positionnement des deux pièces à assembler. Seul le réglage en profondeur change entre l'usinage du côté et de la face : la profondeur du perçage est généralement moins importante sur la face que sur les côtés. Il est nécessaire de percer le panneau du montage lorsqu'on usine les côtés.

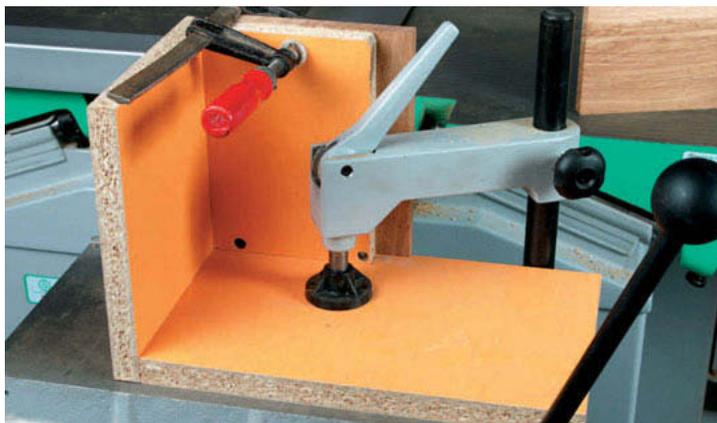


Fabrication du montage d'usinage

Prenons l'exemple de la fabrication d'une série de cinq tiroirs, qui implique l'assemblage de 20 pièces. Ce montage permet d'éviter de perdre du temps à tracer chaque perçage. Les dimensions exactes du montage dépendent de la dimension de la table de la mortaiseuse et des organes de serrage.

Voici le matériel dont vous aurez besoin :

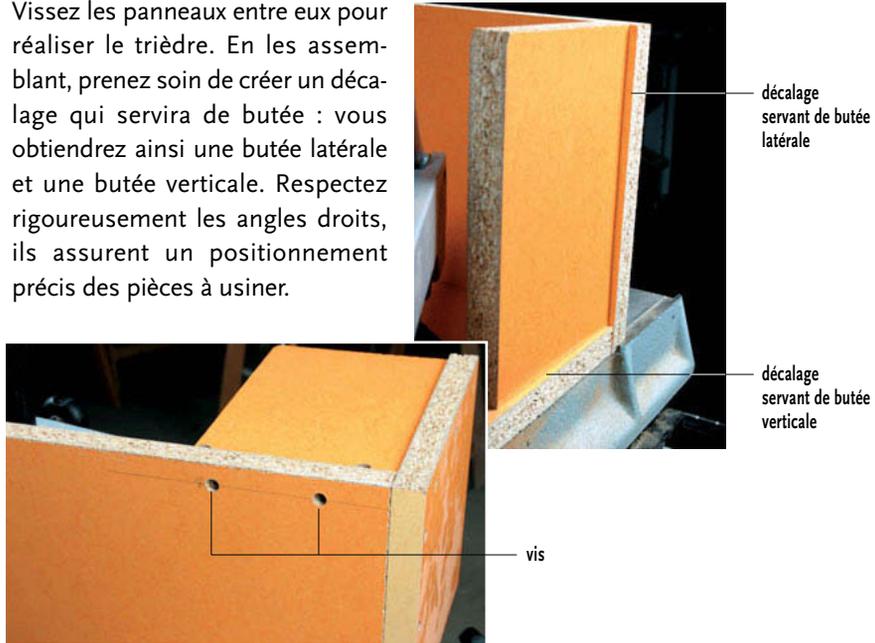
- ▶ trois morceaux de panneaux dérivés du bois;
- ▶ quelques vis;
- ▶ une petite presse à vis.



- 1 Découpez trois panneaux dérivés du bois, qui vont former le trièdre. Vos panneaux doivent être de taille suffisante pour pouvoir être fixés sur la table et pour permettre le serrage de la pièce.

- 2 Vissez les panneaux entre eux pour réaliser le trièdre. En les assemblant, prenez soin de créer un décalage qui servira de butée : vous obtiendrez ainsi une butée latérale et une butée verticale. Respectez rigoureusement les angles droits, ils assurent un positionnement précis des pièces à usiner.

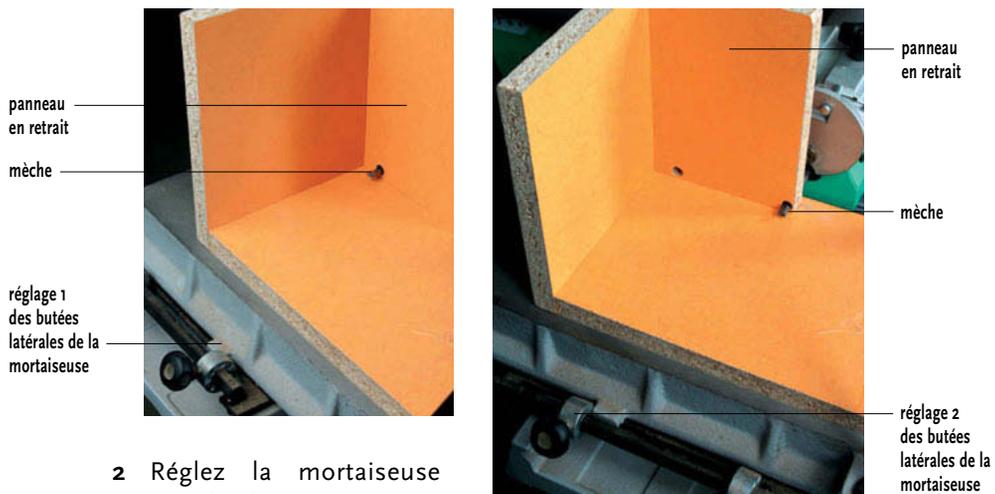
Lors de l'usinage des côtés, le montage sera percé de part en part à l'emplacement des tourillons. Faites attention de ne pas placer sur la trajectoire de la mèche les vis servant à assembler les panneaux.



Usinage avec le montage

Lorsque le montage est fixé et que les butées latérales sont ajustées, il faut régler les butées de profondeur pour usiner les faces, puis modifier leur réglage pour usiner les côtés (le montage est alors traversé par la mèche).

- 1 Fixez le montage sur la table de la mortaiseuse avec la presse à vis. Le panneau en retrait doit être face à la mèche.



- 2 Réglez la mortaiseuse avec les butées pour préparer le positionnement des deux trous percés dans la face du tiroir, un à chaque extrémité. Positionnez la butée de gauche pour

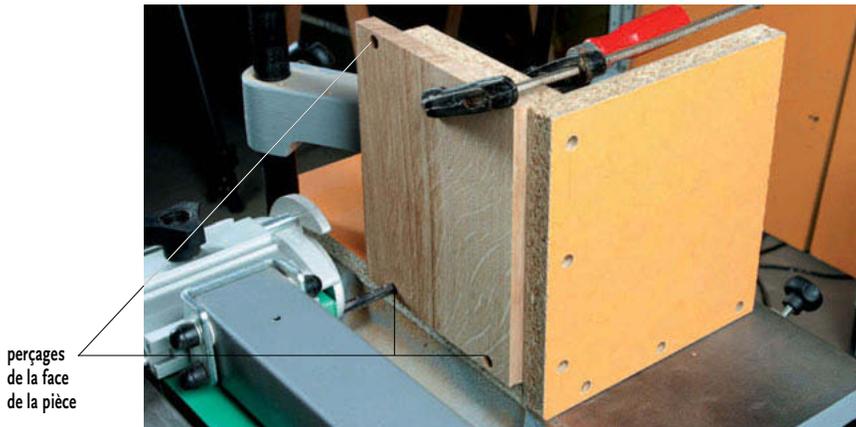
le perçage situé à une extrémité, puis positionnez la butée de droite pour le perçage situé à l'autre extrémité (voir photographies de la page précédente, réglages 1 et 2 des butées de la mortaiseuse). À cette étape, vous pouvez percer le montage pour visualiser où passera la mèche lors du perçage des côtés.

- 3 Réglez la profondeur pour le perçage des faces du tiroir. Si vous ne voulez pas que le tourillon soit visible, assurez-vous que la profondeur du trou est inférieure à l'épaisseur de la pièce. La mèche doit alors arriver à 2 ou 3 mm du montage.

réglage de la butée de profondeur pour le perçage des faces



- 4 Positionnez la pièce contre le panneau du montage en la mettant en butée contre les panneaux décalés. Utilisez la presse à vis pour la fixer sur le montage.
- 5 Percez la pièce des deux côtés.
- 6 Retournez la pièce et recommencez l'opération à l'extrémité opposée.



7 Renouvelez les opérations 4, 5 et 6 pour toutes les pièces devant être percées sur la face.

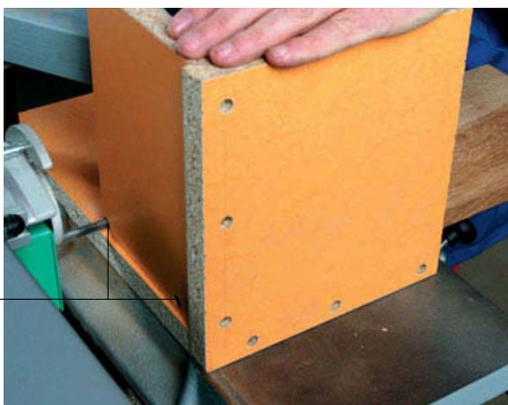
8 Il s'agit à présent d'usiner les côtés, qui nécessitent des perçages en bout. On garde le même positionnement des butées latérales que pour le perçage des faces, mais on modifie la profondeur de perçage de façon à obtenir la profondeur de trou souhaitée.



9 Positionnez la pièce contre le panneau puis, avec la came de serrage, fixez sur le montage une pièce devant être percée en bout.

10 Percez la pièce à chaque extrémité (pour cela, vous devez passer à travers le montage).

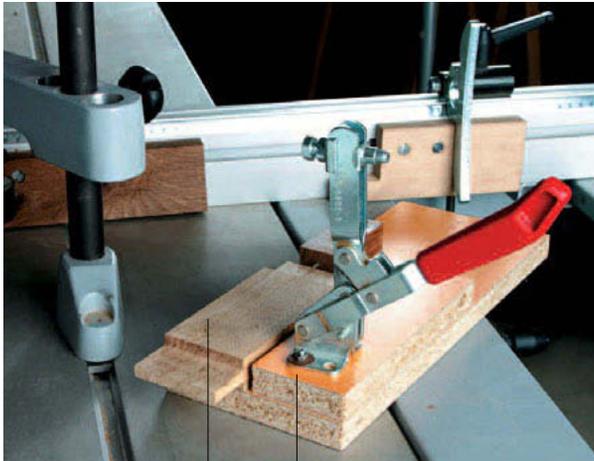
11 Recommencez l'opération pour l'autre bout de la pièce.



12 Recommencez les opérations 9, 10 et 11 pour toutes les pièces devant être percées en bout.

Les montages pour le toupillage

Tenonnage de pièces courtes



pièce usinée montage

Le serrage des pièces courtes est généralement difficile lors du tenonnage. Le montage présenté ici permet de prolonger le chariot à tenonner d'environ 10 cm (selon les machines) de façon à améliorer le maintien de la pièce. Il est placé contre la règle du chariot à tenonner et permet d'usiner la pièce comme si elle était plus longue.



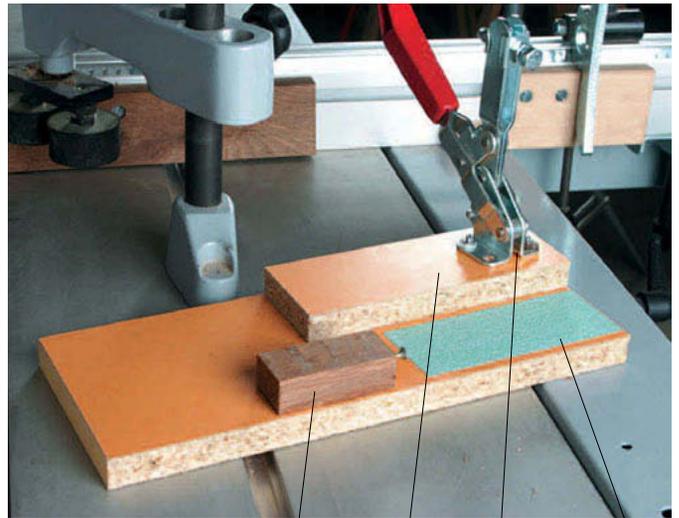
Fabrication du montage d'usinage

Pour réaliser le montage, il vous faut le matériel suivant :

- ▶ un panneau dérivé du bois;
- ▶ une butée;
- ▶ un morceau d'abrasif;
- ▶ de la colle contact;
- ▶ une genouillère.

- 1 Découpez le panneau en lui donnant une dimension un peu supérieure à celle de la traverse (prévoyez environ 20 cm de plus en longueur et 6 cm de plus en largeur).

- 2 Vissez la genouillère afin de pouvoir serrer la traverse près de l'extrémité du montage. Si la pièce à serrer est trop épaisse, fixez la genouillère sur une cale.
- 3 Vissez la butée.
- 4 Collez l'abrasif pour augmenter le coefficient de frottement entre le montage et la pièce, autrement la pièce glissera lors de l'usinage.



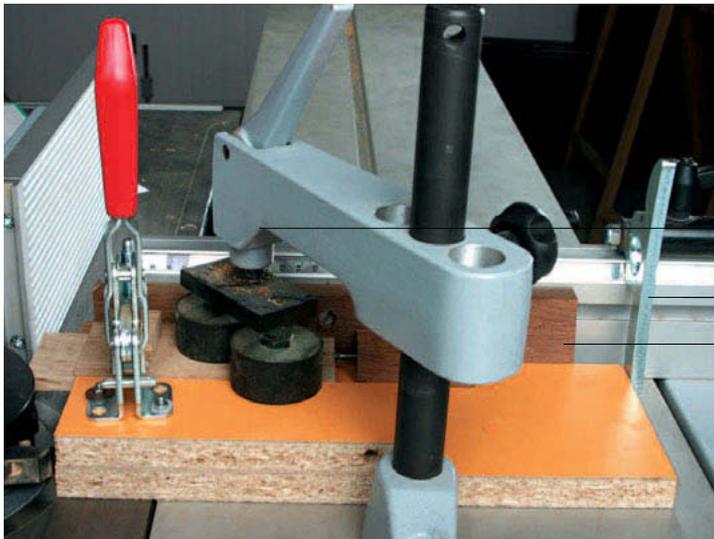
butée cale genouillère abrasif

Usinage avec le montage

Prenons l'exemple d'une traverse provenant d'un parquet massif au décor Chantilly.

- 1 Préparez le poste de travail pour le tenonnage. N'oubliez pas le pare-éclats.
- 2 Positionnez le montage contre la règle de tenonnage. L'extrémité du panneau doit être à quelques millimètres de l'outil.

Attention : une toupie mal employée devient très vite dangereuse. Respectez les consignes de sécurité indiquées par le fabricant.

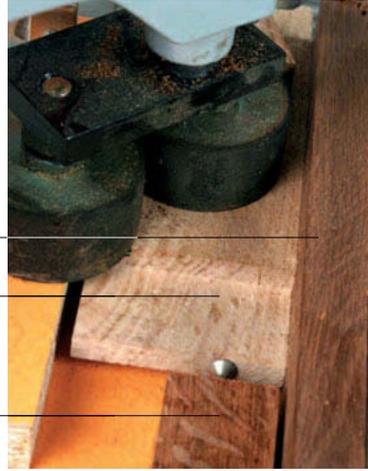


came de serrage
règle de tenonnage
butée

- 3 Serrez le montage sur la table de tenonnage avec la came de serrage.
- 4 Réglez la butée formant l'appui ponctuel.

- 5 Positionnez la pièce sur le montage, contre la règle de tenonnage et contre la butée formant l'appui ponctuel.
- 6 Serrez la pièce avec la genouillère.
- 7 Usinez la pièce en adoptant un mouvement qui soit lent et régulier.

règle de
tenonnage
pièce usinée
butée

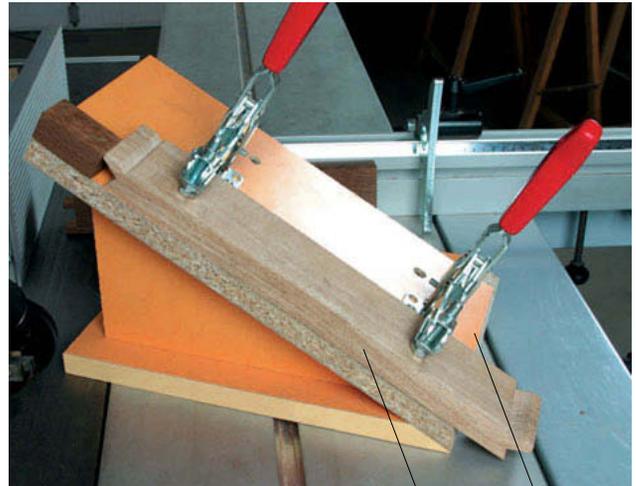


Tenon incliné dans un plan

On peut, avec un peu d'imagination, créer des meubles originaux et hors normes, mais même les ouvrages les plus atypiques nécessitent des assemblages qui remplissent leur office. Pour cela, il faut adapter les règles des assemblages traditionnels. Si par exemple vous avez à fabriquer un meuble ayant une façade inclinée à 45°, et si vous voulez assembler les traverses et les montants par tenon et mortaise, il faudra que les tenons soient inclinés.

Vous pouvez réaliser des tenons inclinés avec le montage d'usinage présenté ici. Il permet de positionner et de maintenir la pièce à tenonner sur un plan incliné. Celui-ci est en panneaux dérivés du bois, ou en bois massif si la pente est faible. La dimension et l'inclinaison de ce plan dépendent de la pièce à usiner. Le montage est placé contre la règle du chariot de tenonnage, et l'usinage se déroule comme pour l'exécution d'un tenon droit.

Pour plus d'informations sur les assemblages, vous pouvez consulter l'ouvrage de Terrie Noll, Assemblages en bois, Éd. Eyrolles, 2004.



pièce usinée montage

Fabrication du montage d'usinage

Pour fabriquer ce montage, vous aurez besoin de :

- ▶ quatre morceaux de panneaux dérivés du bois ;
- ▶ une butée ;
- ▶ un morceau d'abrasif ;
- ▶ de la colle contact ;
- ▶ deux genouillères ;
- ▶ des vis.

- 1 Découpez deux triangles rectangles. Dans les deux cas, l'un des angles doit être identique à celui du tenon qui sera usiné sur la pièce de bois, et le grand côté doit correspondre à la longueur de la pièce à tenonner. Percez les trous pour les vis.



angle identique à celui du tenon

came de serrage



- 2 Découpez deux rectangles d'une longueur légèrement supérieure à celle de la pièce et d'une largeur supérieure d'environ 15 cm à celle de la pièce. Si la came de serrage a un fort encombrement en hauteur, et risque donc de se heurter au rectangle supérieur, prévoyez 5 cm de plus en largeur pour le rectangle qui sera sur la table du chariot à tenonner. Percez les trous pour les vis.

- 3 Vissez les deux rectangles sur le côté le plus grand de chacun des deux triangles.
- 4 Vissez une butée pour former un appui ponctuel. Le choix de sa position dépend de la longueur de la traverse, dont l'extrémité doit affleurer la table du chariot à tenonner.
- 5 Fixez les deux genouillères. Il est important de les utiliser dans ce montage car la pièce usinée ici a des dimensions nettement plus importantes que dans l'exemple précédent.

Pour ne pas abîmer la table de la machine quand vous vissez les éléments, pensez à bien noyer les têtes de vis dans un avant-trou.



- 6 Collez l'abrasif pour augmenter le coefficient de frottement entre le montage et la pièce. Une petite surface au-dessous de chaque genouillère est suffisante.

Usinage avec le montage

- 1 Avec la came de serrage, fixez le montage sur la table à tenonner et contre la règle.
- 2 Positionnez la pièce sur le montage et serrez-la avec les genouillères.
- 3 Usinez avec un mouvement doux et régulier.

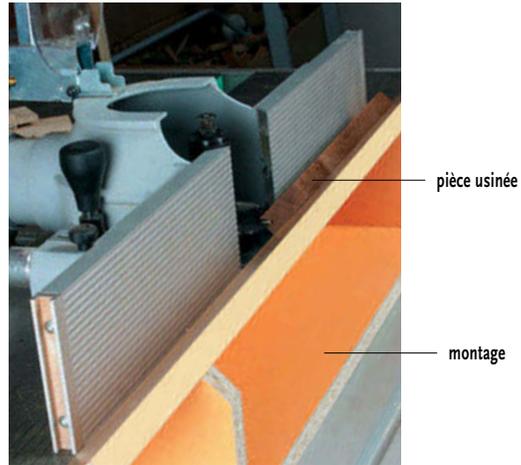


Le tenonnage provoque un effort de coupe important. Vérifiez l'efficacité du serrage et maintenez en outre la pièce avec vos mains pendant l'usinage.

Profilage incliné

Les meubles d'angle doivent parfois trouver leur place dans des espaces exigus et à recoins. Il peut arriver, en particulier, que les murs ne soient pas perpendiculaires. La conception de ces meubles devient alors compliquée, en particulier pour ce qui est des assemblages. Dans ce cas-là, pour lier le côté et la face, vous pouvez opter pour un assemblage par rainure et fausse languette inclinée.

On utilise le montage permettant de réaliser les chanfreins et des chants à angle quelconque (voir page 98) pour obtenir ce type d'assemblage. La pièce glisse ici sur le plan incliné en panneaux dérivés du bois. Le panneau incliné peut aussi être en bois massif, avec la pente directement taillée dans la masse.

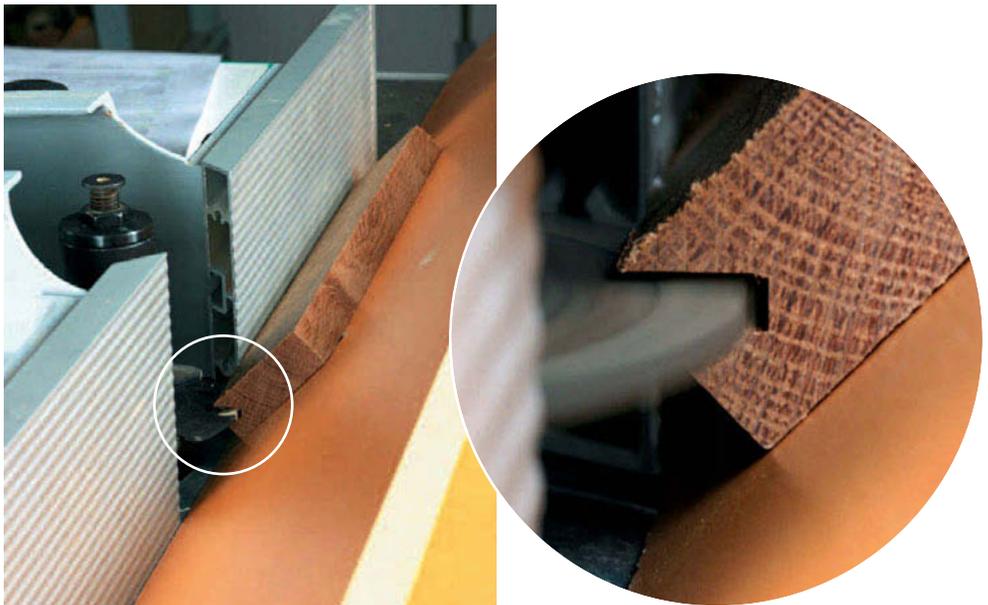


Fabrication et utilisation du montage d'usinage

Prenons l'exemple des fausses languettes employées pour assembler un chant et une face suivant un angle différent de 90° , par exemple 45° . Avec le montage que vous avez réalisé précédemment et que vous allez adapter au cas présent, vous allez usiner des éléments formant un angle de 45° .

- 1 Fixez le montage sur la table de la toupie avec des presses à vis, la pente opposée au guide de la toupie.
- 2 Réglez la machine.
- 3 Appliquez la face de la pièce contre le montage puis rainurez.

N'oubliez pas de positionner les protecteurs.



Pièce cintrée

Lorsque l'on travaille avec une machine combinée, le seul moyen de fabriquer du mobilier aux formes courbes dans du bois massif est d'utiliser un montage. Celui-ci sert alors de gabarit et de support pour usiner les pièces.

Avant l'usinage, la pièce est chantournée. Elle est ensuite positionnée avec précision et serrée sur le montage.

On peut alors reproduire la forme sur la pièce en faisant glisser le montage contre le guide circulaire de la toupie.

L'exemple de montage que nous présentons ici permet l'exécution de toutes les formes de cintres dans un plan (traverse de porte de cuisine avec un chapeau de gendarme par exemple). Toutefois, le rayon de courbure minimal doit correspondre au rayon de la partie circulaire du guide de la machine. Si ce principe n'est pas respecté, le guide ne peut suivre la totalité de la forme.

Notez que ce montage ne permet pas de réaliser des pièces cintrées dans deux plans (par exemple, cas d'une traverse d'une fenêtre épousant la forme d'un mur courbe, comme une tour, et dont la partie haute est cintrée). Celles-ci impliquent un travail au champignon, et cet accessoire n'est en général pas fourni sur les machines combinées à bois. Le maniement du champignon exige un grand savoir-faire car cet accessoire est dangereux.

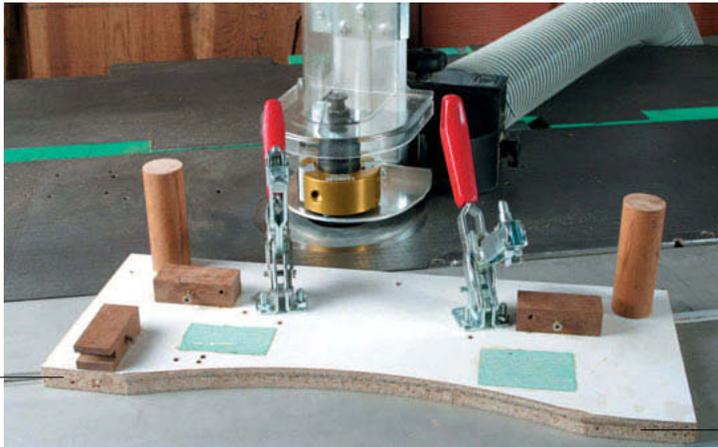


pièce usinée montage

Fabrication du montage d'usinage

Pour la fabrication du montage, vous aurez besoin de :

- ▶ un panneau dérivé du bois de 15 mm d'épaisseur ;
 - ▶ trois butées ;
 - ▶ deux genouillères ;
 - ▶ deux poignées ;
 - ▶ des vis, de la colle et du papier abrasif.
- 1 Commencez par découper le panneau. Prévoyez des dimensions largement supérieures à celles de la pièce à usiner, car en longueur il faut ménager une zone d'attaque et de sortie, et en largeur il faut fixer les butées, les moyens de serrage et les organes de maintien. Le panneau doit être suffisamment épais (au moins 15 mm) pour rester plan lors du serrage de la pièce.

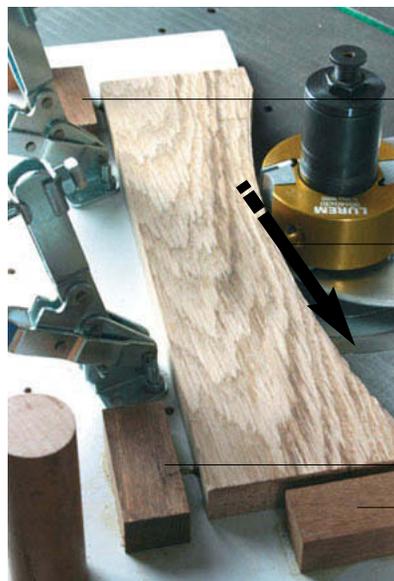


zone de sortie

zone d'attaque

- 2 Tracez sur le panneau la forme de l'arrondi de la pièce. Laissez 20 cm avant la forme pour ménager la zone d'attaque et 10 cm après la forme pour constituer la zone de sortie.
- 3 Découpez la forme à la scie à ruban ou à la scie sauteuse. Laissez environ 1 mm entre le tracé et la découpe de façon à ne pas entamer le trait.
- 4 Finissez cette forme à la râpe, au papier de verre ou au cylindre ponceur de la machine combinée à bois. Cette étape exige un grand soin car le moindre défaut restant sera reproduit sur toutes les pièces usinées.
- 5 Positionnez les butées de façon qu'elles s'opposent aux efforts de coupe (butée *c*) et qu'elles assurent un bon maintien de la pièce pendant l'usinage.

- 6 Fixez les genouillères. Elles doivent être solidement vissées ou boulonnées pour résister à l'effort de serrage. Positionnez-les en gardant à l'esprit qu'elles induisent une force horizontale dirigée vers leur pied en plus de la force verticale qui permet le serrage. Pour assurer un bon maintien de la pièce, faites en sorte que cette force horizontale soit dirigée vers les trois butées : si, par exemple, les genouillères sont perpendiculaires aux butées *a* et *b*, aucune force ne sera dirigée vers la butée *c*.



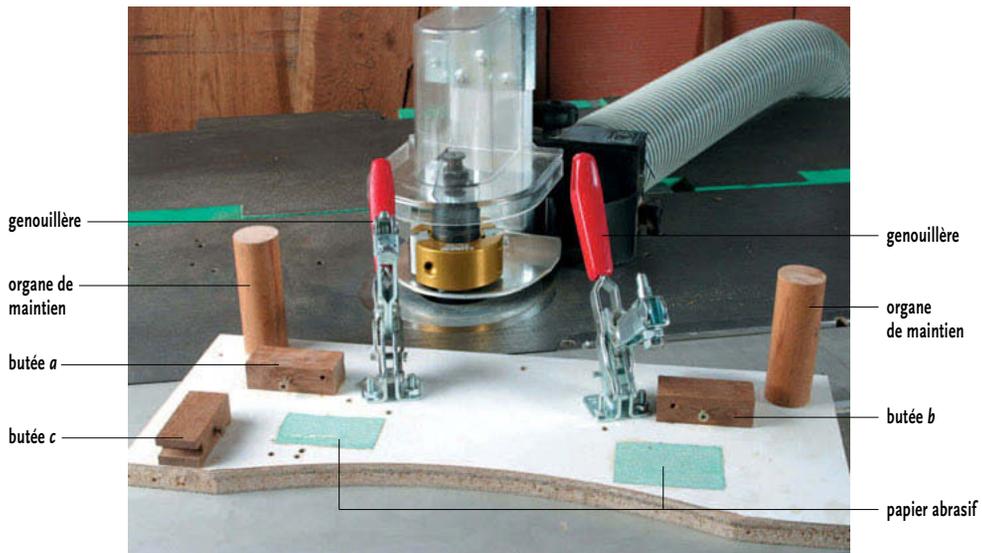
butée *b*

effort de coupe

butée *a*

butée *c*

Si vous souhaitez peaufiner votre montage, vous pouvez encoller un chant mélaminé contre l'arrondi. La courbure sera plus régulière et le montage glissera mieux contre le guide.



- 7 Placez les organes de maintien du montage d'usinage de façon à bien maîtriser son mouvement pendant l'usinage.
- 8 Collez le papier abrasif.

Usinage avec le montage

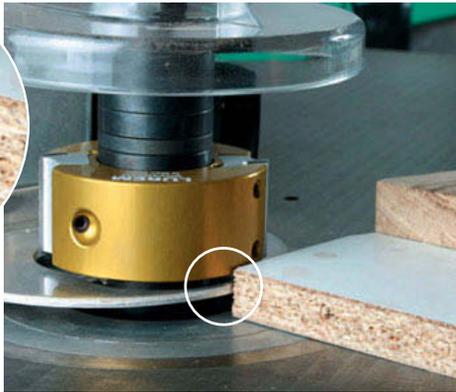


Vérifiez que le diamètre de l'outil est compatible avec le guide circulaire.

- 1 Préparez le poste de travail pour le toupillage à l'arbre. Réglez l'outil et la fréquence de rotation.
- 2 Positionnez la pièce sur le montage et serrez-la avec les genouillères. Appliquez la zone d'attaque du montage sur le guide de la toupie pour trouver un point d'appui avant l'usinage.



point de tangence du guide de la toupie



point de tangence du guide de la toupie

- 3 Déplacez ensuite le montage de façon à appliquer son chant sur le point de tangence du guide de la toupie, qui est indiqué sur le guide par une marque. La prise de passe est en effet maximale à ce point et, si vous vous en éloignez, la forme de la pièce devient irrégulière.
- 4 Conservez un mouvement régulier et pas trop lent, autrement le bois risque de brûler et de désaffûter l'outil.



Pièce cintrée dotée d'une moulure avec retour

L'association d'un bel arrondi et d'une moulure ajoute beaucoup à l'esthétique d'une chaise, d'une table ou d'un bas de buffet. La pièce dont nous décrivons ici la fabrication est dotée d'une moulure avec retour qui renforce encore l'effet de l'ensemble. Sans ce montage, il est impossible de réaliser ce type de moulure à la machine à bois. En effet, avec le montage de



pièce usinée

montage

l'exemple précédent (voir *Pièce cintrée*, page 127), on ne peut réaliser que des moulures qui sont de moins en moins profondes au fur et à mesure que l'on s'éloigne du bord de la planche qui est contre l'outil; ou une moulure avec retour a une partie plus profonde dans la zone la plus éloignée du bord de la planche.

Dans ce montage, la pièce est toupillée avec la face positionnée contre le guide (alors que les moulures traditionnelles le sont généralement face contre la table), ce qui permet d'usiner le retour.

Ce montage est constitué d'un gabarit de même rayon de courbure que la pièce. Il est fixé sur le guide de la toupie. La pièce, positionnée verticalement, suit un mouvement circulaire.

Contrairement au montage précédent, seules les pièces cintrées avec un seul rayon de courbure peuvent être usinées ici.

Contrairement aux moulures traditionnelles, les moulures avec un retour ne peuvent pas être raccordées (traverse et montant) par contre-profil. Il faut faire une coupe onglet (c'est-à-dire une coupe à 45°).



retour

Fabrication du montage d'usinage

Équipez-vous du matériel suivant pour construire le montage :

- ▶ un panneau de 19 mm d'épaisseur ou plus;
- ▶ deux petites presses à vis.

- 1 Découpez le panneau. Prévoyez une longueur à peu près identique à celle du guide de la toupie et une largeur suffisante pour la courbe du cintre. Il est primordial de choisir un panneau de bonne épaisseur car, pendant l'usinage, la pièce est en appui sur le chant du montage.
- 2 Tracez le cintre de la pièce à usiner en veillant à ce que le sommet de la courbe corresponde bien au milieu de la longueur du panneau, pour qu'il soit en face de l'axe de l'arbre de la toupie. Conservez 2 à 3 cm entre le sommet du cintre et le chant opposé : il faut laisser une distance minimale pour obtenir une résistance convenable du montage, mais cette distance ne doit pas être trop importante car l'outil de la toupie ne monterait pas assez haut.



Le collage et la finition

Le collage

Dans un meuble ou une menuiserie, tous les assemblages non démontables sont collés. La solidité de l'ouvrage dépend du respect des règles de mise en œuvre et du choix correct de la colle. Un collage défectueux peut anéantir la totalité du travail réalisé.

Choix de la colle

Les principaux critères de sélection d'une colle sont :

- ▶ sa résistance à l'humidité,
- ▶ sa résistance mécanique,
- ▶ le temps d'assemblage ouvert,
- ▶ son temps de prise,
- ▶ sa température de prise,
- ▶ le diluant permettant de nettoyer le matériel (et les mains),
- ▶ son prix.

Voici les caractéristiques des principales colles à la disposition du grand public. Les propriétés exactes du produit sont mentionnées sur la notice ou l'étiquette qu'il est indispensable de consulter.

Classification et propriétés des adhésifs

Thermodurcissable (TD) Un adhésif thermodurcissable est rendu infusible et insoluble quand il est chauffé. Il est impossible de le ramollir dès lors qu'il est stabilisé.

Thermoplastique (TP) Un adhésif thermoplastique est susceptible d'être, de manière répétée, successivement ramolli par chauffage et durci par refroidissement.

Colle naturelle (CN) Colle fabriquée à partir d'éléments naturels (os, nerf, caséine...).

Colle urée-formol thermoplastique

Présentation : on la rencontre sous la forme de sirops, de poudres ou de film.

Emplois et modes d'emploi : on emploie la colle urée-formol thermoplastique pour :

- ▶ les joints minces inférieurs à 25/100 (charpentes lamellées-collées, menuiseries extérieures et intérieures, escaliers, collage des joints minces en menuiserie) ;
- ▶ les joints épais supérieurs à 25/100 (panneaux de particules, contreplaqués).

Cette colle s'applique à une température minimale de 5 °C et plutôt pour les joints minces (sauf composition spéciale).

Temps de prise : de 2 h à 8 h à 20 °C.

Avantages : elle a une bonne tenue à l'eau et à l'humidité, elle est facilement modifiable, elle a une bonne rigidité qui peut être légèrement atténuée si la colle est plastifiée. Son prix est modique.

Inconvénients : elle est abrasive et acide, fait des taches, elle résiste mal aux intempéries et prend lentement en cas de basse température. Elle est sensible à la température et supporte mal une exposition de longue durée à 70 °C, même si les formules sont modifiées.

Colle résorcine thermodurcissable

Présentation : on la rencontre sous la forme de résorcine-formol, ou de résorcine-phénol-formol.

Emplois et modes d'emploi : elle s'emploie pour la construction de charpentes lamellées-collées, pour des constructions navales et pour les menuiseries extérieures.

Elle est sensible à la température au moment de son application, et il faut la conserver à une température comprise entre 5 et 20 °C.

Temps de prise : de 4 h à 16 h à 20 °C.

Avantages : elle résiste au froid (-20 °C), aux intempéries, au vieillissement, au feu et aux produits chimiques. Elle supporte l'humidité au moment du collage à froid (si le bois n'est pas destiné à une atmosphère sèche).

Inconvénients : elle est abrasive et toxique. Le joint présente une couleur foncée (groseille). Elle est chère.

Colle vinylique thermoplastique monocomposante

Emplois et mode d'emploi : cette colle est essentiellement employée pour les travaux de menuiserie qui ne sont pas soumis à l'humidité. Il existe actuellement des colles vinyliques modifiées qui peuvent être utilisées lorsque l'ouvrage est soumis à l'humidité. Cette colle est employée en joints minces (inférieurs à 0,2 mm). Il faut veiller à ce que son application se fasse à une température supérieure à 10 °C.

Temps de prise : de 5 à 20 min à 20 °C.

Avantages : elle a une longue durée de vie. Elle n'est pas abrasive et se nettoie facilement.

Inconvénients : elle est sensible à l'humidité du bois avant collage (le taux doit être inférieur à 15 %) et elle craint le gel. Pour les assemblages, elle exige des usinages précis. Elle possède un temps d'assemblage ouvert court. Elle est thermoplastique (dès 70-80 °C). Elle résiste mal aux solvants. Elle est sujette au fluage sous charge c'est-à-dire qu'il peut y avoir un glissement du plan de collage. Elle risque de tacher et de changer la teinte du bois.

Colle vinylique thermoplastique à deux composants

Emplois et modes d'emploi : on l'emploie pour les assemblages en menuiserie. Il vaut mieux l'utiliser en joints minces et doser précisément le durcisseur.

Temps de prise : de 20 à 40 min à 20 °C.

Avantages : elle résiste bien à l'eau, à l'humidité et à la température. Elle se conserve bien en pot. Elle n'est pas abrasive. Son temps de prise est court.

Inconvénients : elle craint le gel. Elle est sujette au fluage sous charge permanente.

Colle thermofusible thermoplastique ou hot melt

Présentation : elle se présente sous forme solide.

Emplois et modes d'emploi : elle est intéressante pour les collages de chants. Les matériaux à coller doivent avoir une température supérieure à 20 °C. Il faut chauffer les locaux pour éviter les chocs thermiques.

Temps de prise : quelques secondes à 170-220 °C.

Avantages : elle a une prise rapide. Elle ne contient pas de solvant. Elle permet le collage de matériaux lisses et imperméables et celui d'éléments préencollés (dans le cas de collages mixtes : bois et alu, bois et plastique, etc.).

Inconvénients : elle peut provoquer des brûlures. Elle dégage une fumée nocive. Son adhérence et sa tenue au froid et au chaud sont limitées.

Colle polychloroprène thermoplastique

Présentation : on la trouve avec ou sans durcisseur.

Emplois et modes d'emploi : cette colle est employée pour les travaux de plaques (placage, stratifiée...). Elle se conserve à 15 °C ; si la température est inférieure, elle épaisse et sédimente. Elle doit être stockée dans des locaux secs (sinon de la condensation s'y dépose), frais (sinon, le pot ne peut rester ouvert longtemps) et aérés. Elle se nettoie au solvant chloré. Elle se dépose à la spatule.

Temps de prise : immédiat.

Avantages : elle permet de coller d'autres matériaux sur le bois. Ses joints sont souples.

Inconvénients : elle est toxique. Elle résiste mal à la chaleur et craint le gel. Elle a une durée de vie limitée surtout si son emballage est ouvert.

Colle de caoutchouc régénéré thermoplastique

Emplois et modes d'emploi : collage de carrelage, de plaquettes de marbre, d'isolant (attention au solvant) sur un panneau dérivé du bois.

Il faut respecter l'épaisseur du joint et faire attention que les surfaces à coller soient peu importantes. Elle ne doit pas rester à l'air libre trop longtemps.

Temps de prise : immédiat.

Avantages : elle supporte bien l'humidité et l'eau. Adhésive par simple contact. Elle permet de rattraper des jeux de plusieurs millimètres.

Inconvénients : elle résiste mal aux températures supérieures à 50-70 °C.

Colle polyuréthane thermoplastique à un ou plusieurs composants

Emplois et modes d'emploi : la colle monocomposant s'utilise dans l'industrie du bois pour les collages extérieurs. La colle à 2 composants s'emploie pour coller de la mousse polystyrène ou polyuréthane sur agglomérés de bois pour confectionner des panneaux sandwichs. Mais aussi pour coller des agglomérés de sciure et de copeaux de bois.

Temps de prise : de 10 min à 4 h à 20 °C selon les formulations.

Avantages : elle permet d'effectuer des collages sur des finitions. La colle à 2 composants permet de rattraper des inégalités d'épaisseur pouvant aller jusqu'au millimètre.

Elle tient bien à la chaleur et supporte jusqu'à 80 °C en continu. C'est un produit sans solvant. Elle ne se rétracte pas en séchant.

Inconvénients : elle est toxique. Elle est sensible au fluage et à l'humidité. Elle a une courte durée de vie.

Colle polyépoxydique thermodurcissable à un ou plusieurs composants

Emplois et modes d'emploi : la colle époxy est employée pour les collages mixtes (bois métal, bois aluminium, bois PVC...). Si l'on souhaite un joint plus souple on emploie l'époxy-polyuréthane. Il faut un solvant pour la nettoyer (alcool ou cétone).

Temps de prise : quelques minutes. Le temps de durcissement est assez long sans durcisseur spécial.

Avantages : elle tient bien aux intempéries et au vieillissement. Le collage se fait sous faible pression et le fluage est faible. Elle résiste bien aux acides. Elle a une durée de prise et une souplesse ajustables. Elle est neutre.

Inconvénients : elle adhère moins bien au bois que la colle urée-formol. Ses joints sont rigides sauf pour l'époxy-polyuréthane. Elle est sensible à l'humidité des surfaces à coller. Il faut choisir les formulations en fonction du matériau à coller pour les collages mixtes. Il faut prévoir un dosage résine-durcisseur précis. Elle a une durée de vie limitée. Elle est toxique.

Colle caséine

Présentation : colle naturelle.

Emplois et modes d'emploi : à froid, on l'emploie pour le collage de bois très résineux ou gras. Elle peut servir d'antiseptique pour le bois d'intérieur (charpentes lamellées-collées). À chaud, elle sert à la fabrication de contreplaqués. Il existe une qualité « aviation » employée pour les avions en bois et pour la construction navale de petites unités.

Temps de prise : 4 min à 16 h à 20 °C.

Avantages : elle résiste bien à la chaleur sèche. On peut l'employer à froid ou à chaud. Basique, elle permet un accrochage satisfaisant sur les résineux.

Inconvénients : très difficile à se procurer. Elle est très alcaline et tache les bois contenant des tanins.

Colle forte

Présentation : colle naturelle

Emplois et modes d'emploi : elle s'utilise dans les travaux de plaque, pour les assemblages et les collages secondaires (pour les jouets). Il est nécessaire de respecter la température de fusion prévue par le fabricant.

Temps de prise : quasi instantané.

Avantages : possibilité de reprise. Elle est réversible par réchauffement. L'épaisseur des joints n'a pas de conséquence sur la résistance du collage et elle n'est pas abrasive.

Inconvénients : elle résiste mal à l'humidité. Elle s'utilise à l'état chaud, ce qui implique une préparation plus longue.

Les différentes étapes du collage

- 1 **La préparation des surfaces à coller** Les surfaces à encoller doivent être planes, lisses, sans poussière ou sciures et dégraissées. Le collage de surfaces brutes de scie ne donne pas de bons résultats. Les traces de résine doivent être éliminées.



- 2 **La préparation du poste de travail** On doit tout préparer à l'avance, car on ne dispose le plus souvent que de quelques minutes pour réaliser le collage. Le plan de travail doit être adapté à la surface de l'ouvrage à coller. Les serre-joints dormants, les presses à vis, les cales, le papier journal et les chiffons doivent être accessibles.
- 3 **Le montage à blanc (sans colle)** Cette précaution permet de vérifier que toutes les pièces de l'ouvrage s'assemblent. Cela évite les retouches en catastrophe réalisées dans de mauvaises conditions, risquant de dépasser le temps d'assemblage ouvert.
- 4 **L'encollage** Le grammage (la quantité de colle à appliquer) est mentionné par le fabricant. Il vaut généralement mieux encoller les deux faces. Pour les applications les plus courantes, un pinceau usagé est suffisant. Éviter d'étaler la colle avec ses doigts : certaines colles sont toxiques et c'est moins rapide qu'avec un pinceau.
- 5 **Le temps d'assemblage ouvert** Le temps d'assemblage ouvert est le délai possible d'intervention entre l'application de la colle et l'assemblage des pièces. Cette information est très importante, car elle détermine le temps dont on dispose pour coller et assembler l'ensemble des pièces d'un ouvrage. Il est prudent d'avoir une montre devant les yeux.
- 6 **Le serrage** Le serrage est réalisé avec des serre-joints dormants, des presses à vis, des sangles, etc.
La pression ne doit pas être trop forte car la colle sera chassée vers l'extérieur et le joint de colle sera trop mince. Les excès de colle doivent être soigneusement essuyés ; il est toujours fastidieux d'éliminer des traces de colle sèche. On distingue la durée

Les serre-joints dormants sont composés d'une butée de serrage et d'une butée réglable coulissant sur une poutre métallique en I de grande longueur permettant de maintenir les pièces.

de serrage pendant laquelle la pièce est manipulable avec précaution pour libérer les moyens de serrage et le temps nécessaire à la prise définitive (se reporter aux indications du fabricant). Attention aux conditions climatiques qui ont une grande influence sur ces délais.



Essences difficiles à coller

Certaines essences présentent des caractéristiques qui contraignent l'opération de collage.

Bois résineux ou contenant des matières grasses

Certaines essences exsudent de la résine et peuvent également contenir des matières grasses (bossé, doussié, keruing, palisandre, tchitola, teck, pin laricio, pin maritime, pin sylvestre, pitchpin, etc.).

Difficultés de collage La principale difficulté de collage est une pénétration de la colle dans le bois imparfaite et irrégulière (mouillage).

Solutions Pour faire face à cette situation, on peut avoir recours à l'une et/ou à l'autre des solutions suivantes, la nature des éléments à assembler étant déterminante.

- ▶ poncer les surfaces à coller,
- ▶ procéder au collage immédiatement après les opérations d'usinage,
- ▶ augmenter la pression de serrage.
- ▶ utiliser une colle très alcaline (caséine). La colle résorcine contenant un solvant est dans ce cas recommandée.

Bois de forte densité

On désigne ainsi des bois dont la masse volumique est supérieure à 700 kg/m³ (afroormosia, azobé, bilinga, châtaignier, chêne, doussié, eyong, kotibé etc.).

Difficultés de collage La principale est un mauvais mouillage de la surface : l'eau contenue dans la colle demeure dans le plan de collage. La prise de la colle s'en trouve ralentie et la qualité du collage est médiocre.

Solutions Il faut, suivant le cas :

- ▶ poncer les deux faces à assembler,
- ▶ appliquer la colle sur les deux faces à mettre en contact,
- ▶ observer un temps d'assemblage ouvert suffisant,
- ▶ utiliser une pression de serrage assez forte en évitant tout excès : la colle serait chassée du plan de collage, donnant alors naissance à un joint maigre.

Ces quatre opérations peuvent, éventuellement, être cumulées. Les bois de densité extrêmement élevée (azobé, balau yellow, bubinga, moabi, etc.) peuvent être assemblés avec des colles époxydes.

Bois poreux

Le bois a pour caractéristique d'être absorbant (samba, frêne, hêtre, peuplier, sycomore, etc.).

Difficultés de collage Certaines essences sont très poreuses et absorbent la colle. Les joints risquent d'être maigres. Cela se traduit par une résistance mécanique anormalement élevée et de faibles pourcentages d'adhérence.

Solutions Pour résoudre ces difficultés, on doit, suivant la nature du cas :

- ▶ utiliser une colle plus visqueuse,
- ▶ observer un temps d'assemblage ouvert suffisant,
- ▶ prévoir deux couches de colle, en veillant à ne passer la deuxième qu'après séchage complet de la première.

Selon le cas, l'une ou les trois opérations sera nécessaire. Le collage des bois de bout est toujours difficile et il convient, dans la mesure du possible, de l'éviter.

Bois acides

Tous les bois sont généralement acides, mais certaines essences le sont plus que d'autres. Le chêne, par exemple, peut avoir un pH de 3,5 et le *Western red cedar* un pH encore moins élevé.

Difficultés de collage Une forte acidité, associée à un taux d'humidité élevé, retarde la prise des colles résorcines. De plus, la présence de fer peut provoquer des taches.

Solutions Plusieurs solutions sont possibles lorsque l'on utilise des colles résorcines.

- ▶ employer du bois sec, d'humidité comprise entre 6 et 12 %,
- ▶ augmenter la durée de serrage de 50 % au moins.

Pour une colle urée-formol, il faut tenir compte de l'accélération de prise de la colle due à l'acidité du bois.

Bois cimentés

Un bois cimenté est un bois dont la surface devient plus dure. Ce défaut se rencontre sur les placages, les contreplaqués et les bois massifs. Il est dû à la technique de séchage du bois ou au collage pour les contreplaqués.

Difficultés de collage La difficulté majeure est liée au mouillage médiocre du bois, surtout si l'on utilise des colles urées-formol ou vinyliques.

Solutions Une seule solution est offerte : poncer légèrement le bois dans le sens du fil.

Bois carbonisés en surface

Au cours de l'usinage, une carbonisation de la surface peut se produire, surtout si le bois est siliceux ou avec beaucoup de contre-fil. Le bois présente alors des irrégularités de surface.

Difficultés de collage On en redoute essentiellement deux :

- ▶ un mauvais contact des surfaces à assembler,
- ▶ un mauvais mouillage.

Solutions Face à cette situation, on doit :

- ▶ procéder à un affûtage fréquent de l'outillage,
- ▶ poncer les surfaces usinées,
- ▶ augmenter la pression de serrage.

L'ensemble de ces opérations peut être nécessaire.

Bois taché

Il s'agit de bois contenant du tanin. Il faut distinguer :

- ▶ les taches dues au tanin,
- ▶ les taches roses qui se produisent sur certains bois, le noyer notamment. Elles trouvent leur origine dans la présence de colorants naturels qui changent de teinte en fonction du pH. Dans ce cas, la présence de l'acidité de la colle ne fait qu'intensifier la

coloration. Mais elle n'est, en aucune manière, la cause première d'apparition des taches.

Difficultés de collage L'application séparée d'un durcisseur acide (colle urée-formol) peut donner naissance à de nombreuses taches, principalement en présence de fer.

Solutions Éviter les colles ayant pu être en contact avec des matériaux ferreux (exemple : récipients rouillés).

On peut éventuellement faire disparaître les taches à l'aide d'une solution d'acide oxalique à 10 %. Cette solution est très toxique ; elle ne doit pas être mise en contact avec les yeux, la peau ou les vêtements. L'acide oxalique peut provoquer des changements de coloration. En conséquence, essayer la solution avant de s'en servir. Après passage de l'acide oxalique, on procède à un rinçage pour éliminer les cristaux qui risqueraient de se déposer en fond de pores.

Éléments de bois à fortes variations d'humidité

L'humidité du bois est irrégulière : certaines zones sont très humides et d'autres beaucoup plus sèches.

Difficultés de collage Au contact de l'humidité, la colle se dilue et s'infiltré dans le bois. En cas de très forte humidité, elle risque de précipiter. Il en résulte souvent des cloques, notamment dans les travaux de plaque, et le collage est médiocre.

Solutions Plusieurs solutions sont offertes :

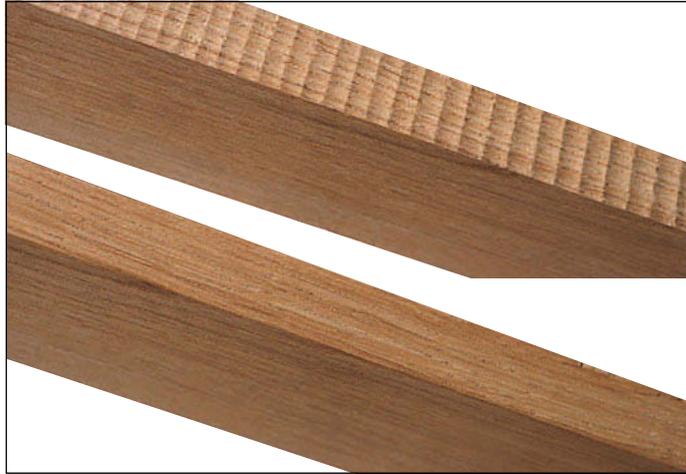
- ▶ écarter les pièces présentant des variations d'humidité trop importantes,
- ▶ utiliser une colle chargée, contenant de préférence de l'amidon,
- ▶ augmenter légèrement le grammage de colle.

Effectuer ces trois opérations si la nature du travail l'exige.

La finition

Un ouvrage doit être beau par ces formes, mais également par son aspect. La finition est la dernière étape de fabrication de l'ouvrage. Elle mérite beaucoup de soins et d'attention. Elle met en valeur non seulement le bois, mais aussi les défauts qui n'ont pas été éliminés.

Le ponçage



Si les rives et les faces ne sont plus accessibles après le montage de l'ouvrage, poncez-les avant le collage.

Une ponceuse à bande enlève beaucoup de bois, faites attention à ne pas déformer la pièce.

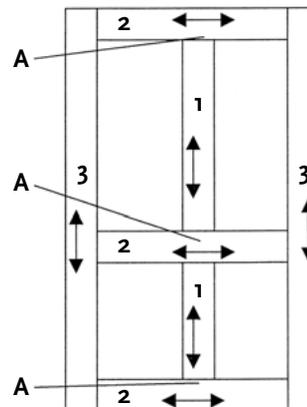
Cette opération permet d'éliminer les marques de rabotage, les traces de colle, le désaffleurlage (décalage) entre deux pièces, les traces de doigts, etc.

Une ponceuse à bande permet de réaliser rapidement du travail de bonne qualité. On réalise le premier dégrossissage avec une bande abrasive à grain moyen n°60 (grosseur du grain) et la finition avec une bande à grain fin n°120.

Si vous ne maîtrisez pas parfaitement l'utilisation de la ponceuse, il vaut mieux poncer les rives à la main pour ne pas les déformer.

Le ponçage s'effectue toujours dans le sens du fil du bois. L'ordre du travail sur les pièces est défini de telle sorte que les traces provoquées par un ponçage perpendiculaire au fil du bois (A) soit éliminé.

Dans notre exemple ci-contre, le travail est réalisé dans l'ordre des numéros. Le ponçage des pièces 2 permet d'éliminer les traces provoquées lors du ponçage des pièces 1, et le ponçage des pièces 3 permet d'éliminer les traces provoquées lors du ponçage des pièces 2.





- 1 Poncez d'abord les traverses. Le ponçage des traverses déborde sur le montant et laisse des traces puisque le bois n'est pas dans le même sens.



- 2 Poncez ensuite les montants en éliminant les marques laissées par le ponçage des traverses, mais veillez à ne pas laisser de traces sur les traverses !



On casse les arêtes par un ponçage manuel.
 Pour cela, on fabrique une cale à poncer.
 On usine les chants d'une pièce de bois sur laquelle on colle une semelle de liège. Puis on l'entoure d'un papier de verre.

Les produits de finition

Il existe de nombreux produits de finition. Ils ont tous un domaine d'emploi spécifique.

	Vernis					Teinte	Lasure		Huile	Cire
	Alcool	Nitro-cellulosique	Hydro-diluable	Polyuré-thannes	Poly-esters		Impré- gnation	Finition		
Vitesse de séchage	+	+	-	-	-	Selon le solvant	Selon le solvant	Selon le solvant	-	-
Pouvoir garnissant	+/-	+/-	+	+	++	-	-	+/-	+	+
Tenue à l'eau	-	-	+	+	+		+	+	+	-
Résistance aux chocs, à la rayure	-	-	+	++	+/-		+/-	+/-	+	-
Facilité de répartition ou d'entretien	++	+	+/-	-	-			++	++	++
Facilité d'application	-	++	+/-	+/-	-	Selon le solvant	++	++	++	++
Hygiène lors du séchage	+	+/-	++	+/-	+/-	Selon le solvant	Selon le solvant	Selon le solvant	++	++
Domaines d'emplois	1	2	3	4	5	6		7	8	9

- *Faible*
 - +/- *Moyen*
 - + *Bon*
 - ++ *Excellent*
- 1** Meuble de style
 - 2** Meuble sans contact avec l'humidité
 - 3** Toutes applications lorsque l'on ne veut pas être gêné par le solvant
 - 4** Meuble en contact avec l'humidité, application en extérieur
 - 5** Instrument de musique, meuble en contact avec l'humidité, application en extérieur
 - 6** Ameublement
 - 7** Meuble de jardin, aménagement extérieur
 - 8** Meuble de jardin, aménagement extérieur, parquet
 - 9** Meuble sans contact avec l'humidité

Le processus de finition

En ameublement

- 1 **Le ponçage** voir page 143.
- 2 **La mise en teinte** se réalise lorsque la couleur naturelle du bois doit être modifiée. Il est également possible d'employer des produits (par exemple des vernis) déjà teintés. Il existe des teintes bois, pastel et des couleurs vives. Les teintes peuvent être à l'eau, à l'alcool ou cellulosiques.
- 3 **Le séchage** s'effectue à l'abri de la poussière. Respecter les conditions climatiques recommandées par le fabricant.
- 4 **L'égrenage** permet d'éliminer le fil du bois relevé par l'application de la couche précédente.
- 5 **Le produit de fond** permet de boucher les pores du bois (petites cavités à la surface du bois) avec un produit moins cher que le vernis. Cependant, on préfère souvent utiliser du vernis dilué.
- 6 **Le séchage** s'effectue à l'abri de la poussière. Respecter les conditions climatiques recommandées par le fabricant.
- 7 **L'égrenage** permet d'éliminer le fil du bois relevé par l'application de la couche précédente.
- 8 **Le produit de finition** doit être passé avec soin. Il conditionne l'aspect final de l'ouvrage. Croiser les couches, ne pas trop charger le pinceau pour éviter les coulures.
- 9 **Le séchage** s'effectue à l'abri de la poussière. Respecter les conditions climatiques recommandées par le fabricant.

Avant toute application d'une finition, vérifiez que les différents produits employés sont bien compatibles entre eux.

En aménagement extérieur

Les produits les mieux adaptés pour un usage extérieur sont les lasures, les peintures microporeuses et les huiles.

Les couleurs trop foncées (qui provoquent l'échauffement de la surface du bois) et **trop claires** (qui permettent le passage des rayons UV) sont à éviter.

On recommande souvent une finition microporeuse qui laisse respirer le bois. **Les peintures tiennent bien** même si elles masquent le bois. Les lasures et les huiles sont faciles à entretenir. Contrairement aux vernis, il n'est pas nécessaire de décaper, un simple brossage est suffisant.

- 1 **Le ponçage** voir page 143.
- 2 **La première couche** se passe souvent avec un produit dilué ou un produit d'imprégnation pour pénétrer plus profondément dans le bois.
- 3 **Le séchage** s'effectue à l'abri de la poussière. Respecter les conditions climatiques recommandées par le fabricant. Un séchage en plein soleil diminue la résistance du film.
- 4 **L'égrenage** permet d'éliminer le fil du bois relevé par l'application de la première couche.
- 5 **La deuxième couche** se pose avec soin. Elle conditionne l'aspect final de l'ouvrage. Croiser les couches, ne pas trop charger le pinceau pour éviter les coulures.
- 6 **Le séchage** s'effectue à l'abri de la poussière. Respecter les conditions climatiques recommandées par le fabricant. Un séchage en plein soleil diminue la résistance du film.





Partie II

La réalisation d'un ouvrage en bois

***Concevoir un ouvrage
en bois***

***Lire et créer
des plans***

***Bien penser le processus
de fabrication***

***Fabriquer un meuble simple :
coffre de rangement***

***Fabriquer un meuble évolué :
lit six tiroirs***



Concevoir un ouvrage en bois

Avant de fabriquer un ouvrage, il est important de réfléchir à sa conception. En effet, tout défaut lié aux dimensions de l'ouvrage, aux capacités de la machine à l'usiner, à des mauvaises prises de mesure sur le chantier ou à des plans incomplets vous obligera à procéder à des ajustements complexes et peu esthétiques. Il est nettement préférable de consacrer du temps à la conception de l'ouvrage que de devoir rattraper ensuite des approximations.

Réaliser un ouvrage ergonomique

Tenir compte de l'ergonomie permet de réaliser des meubles adaptés aux proportions humaines. Il s'agit de concevoir des objets qui puissent être utilisés par le plus grand nombre avec le maximum de confort, de sécurité et d'efficacité. Si, par exemple, la hauteur disponible sous la table n'est pas assez importante, vos genoux heurteront la ceinture à chaque fois que vous vous assiérez.

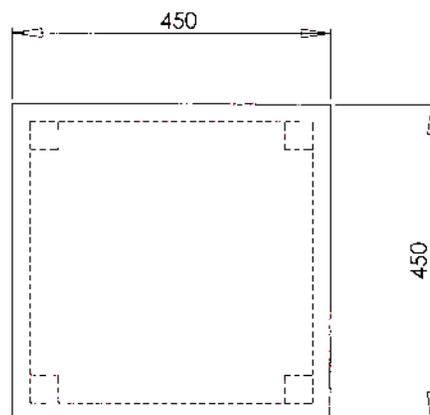
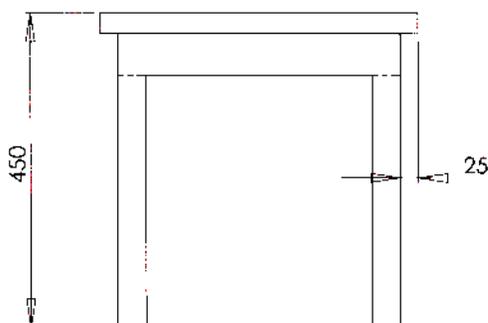
Les mesures données ici sont des moyennes, vous pouvez les faire varier en fonction de l'utilisateur principal.

Tabouret



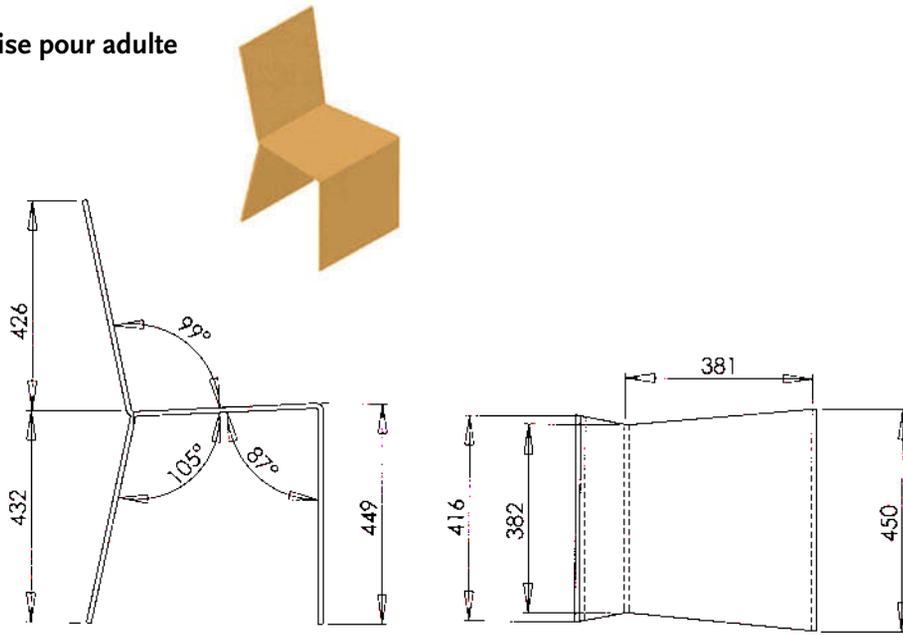
Si l'on veut un tabouret adapté à la taille d'un jeune enfant, il faut prendre les dimensions suivantes :

- assise : 320 x 320 mm ;
- hauteur : 280 mm.



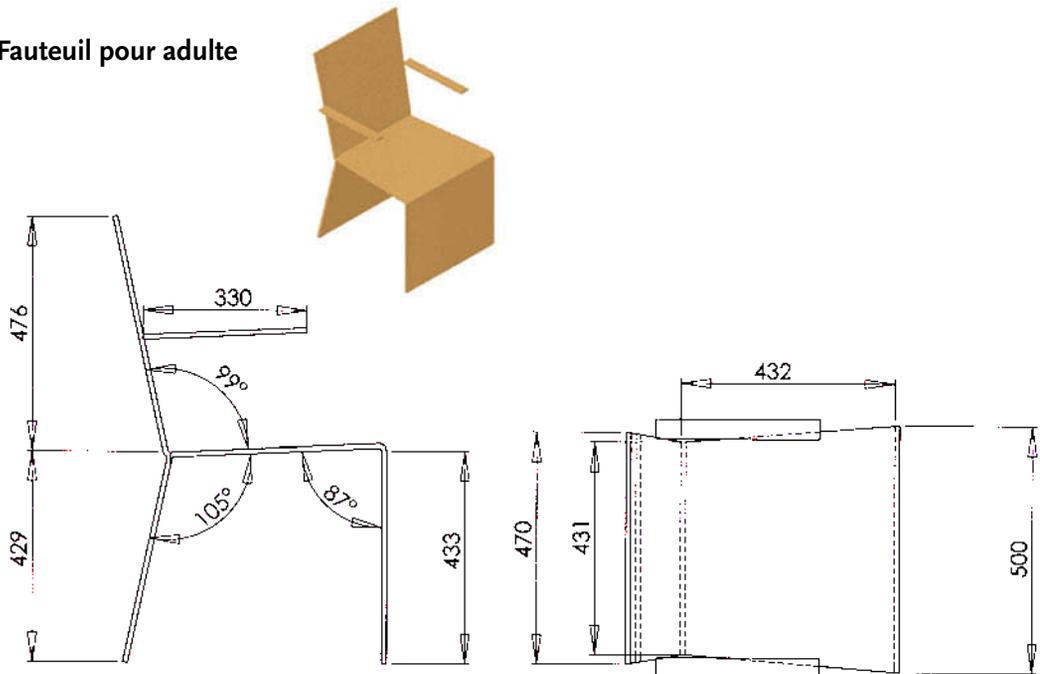
Respectez la hauteur d'assise pour que la position à table soit confortable et que les pieds reposent sur le sol.

Chaise pour adulte



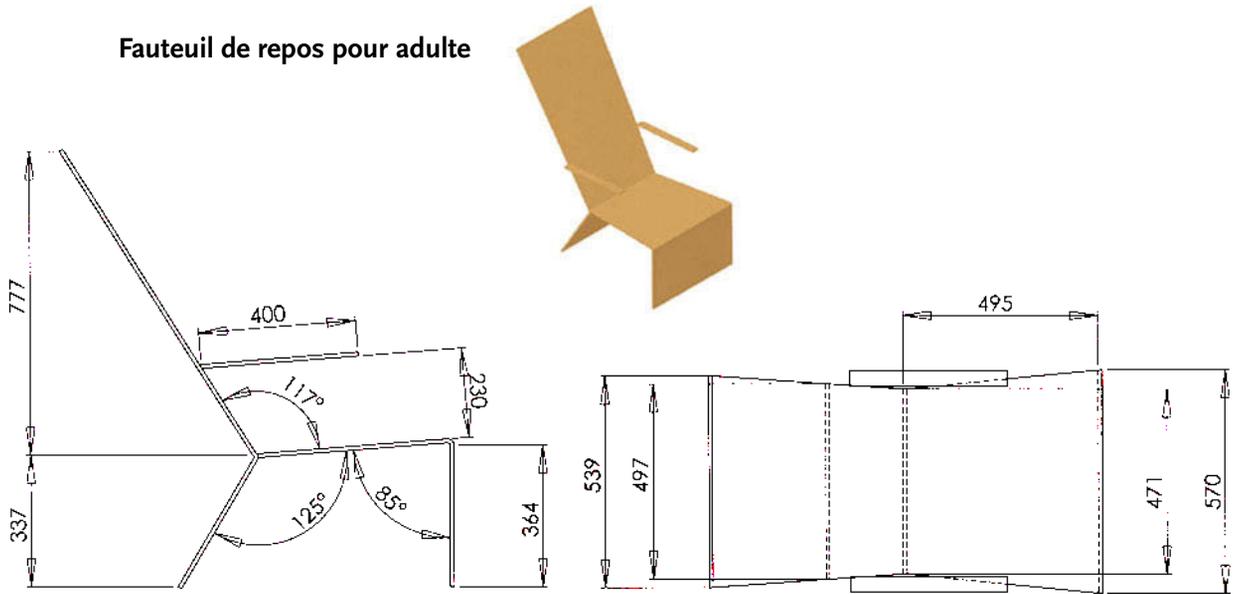
Faites attention à l'inclinaison du dossier, qui est très importante pour le confort de l'utilisateur. Pour la hauteur d'assise, reportez-vous aux indications relatives au tabouret.

Fauteuil pour adulte



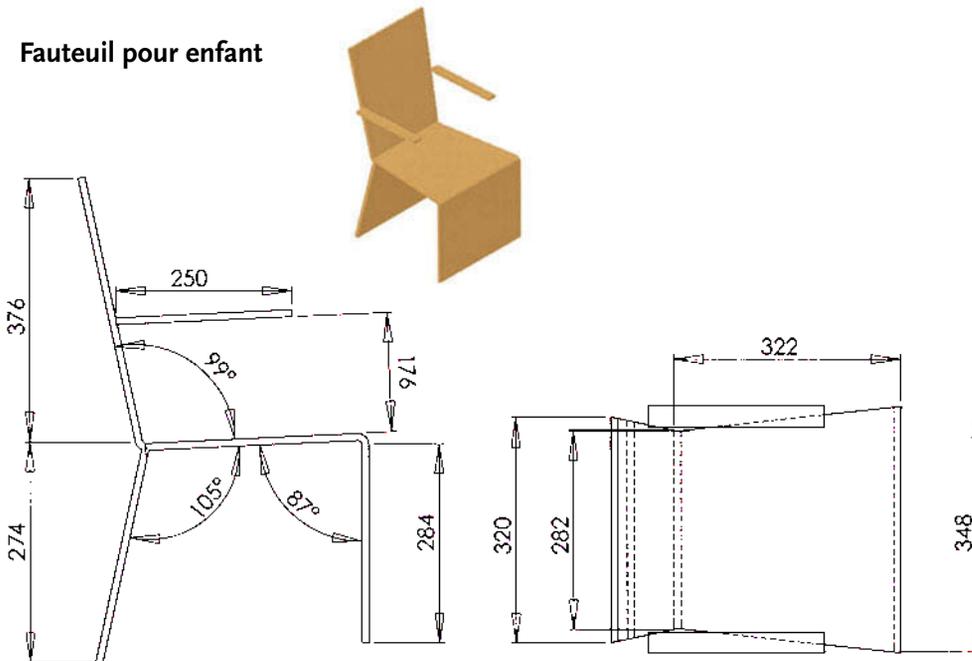
Cet ouvrage est plus confortable qu'une simple chaise : on lui a ajouté des accoudoirs, son dossier est plus haut et son assise plus large.

Fauteuil de repos pour adulte



Le fauteuil de repos permet une position semi-allongée, il est donc très différent d'un simple fauteuil. Le dossier a une inclinaison plus forte, et il est beaucoup plus long. L'assise est plus large et plus basse. Les accoudoirs sont également plus bas. N'hésitez pas à lui adjoindre des coussins.

Fauteuil pour enfant



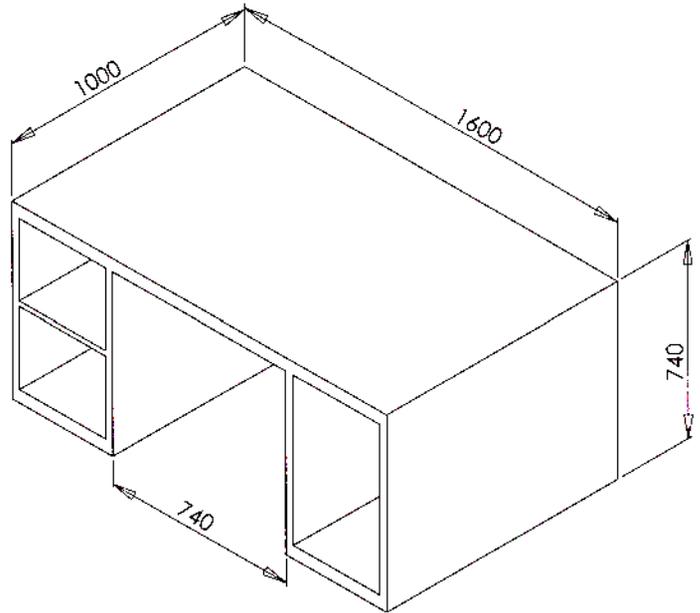
Les dimensions de l'ouvrage sont adaptées à la taille d'un jeune enfant.

Bureau multimédia

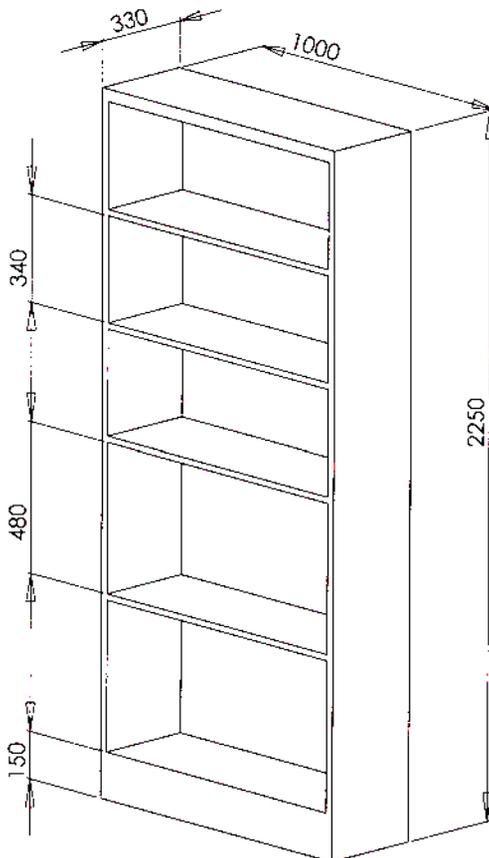
Les dimensions les plus fréquentes d'un ordinateur sont les suivantes :

- Unité centrale = largeur de 200 mm (longueur et hauteur variables);
- Écran plat 17" = largeur de 38 cm, hauteur 37 cm, profondeur 6 cm.

Le plateau du bureau multimédia doit être suffisamment grand pour accueillir l'écran, le clavier, la souris, et doit en outre laisser un espace suffisant pour travailler. N'oubliez pas de prévoir un compartiment de taille suffisante pour contenir l'unité centrale. Les 740 mm entre les compartiments permettent de travailler sans que les accoudoirs ou les roulettes du fauteuil ne viennent buter.



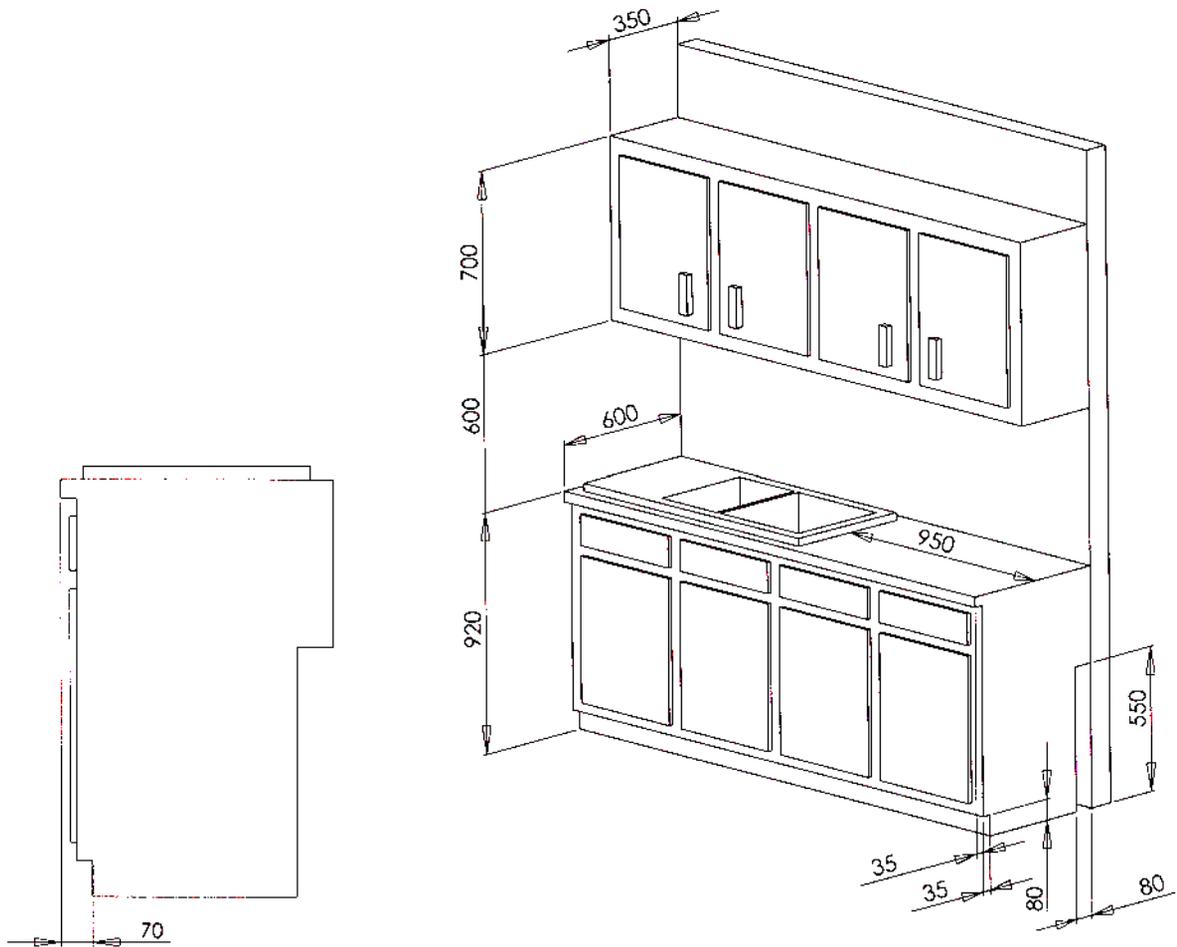
Bibliothèque



Cette bibliothèque offre deux hauteurs de rayonnage, ce qui permet de ranger des livres de différentes dimensions. Le rayonnage doit avoir une profondeur suffisamment importante pour accueillir tous types d'ouvrages.

Les livres sont lourds: ne construisez pas de rayonnages trop longs et évitez d'utiliser des panneaux de particules, qui risquent de plier sous le poids.

Cuisine

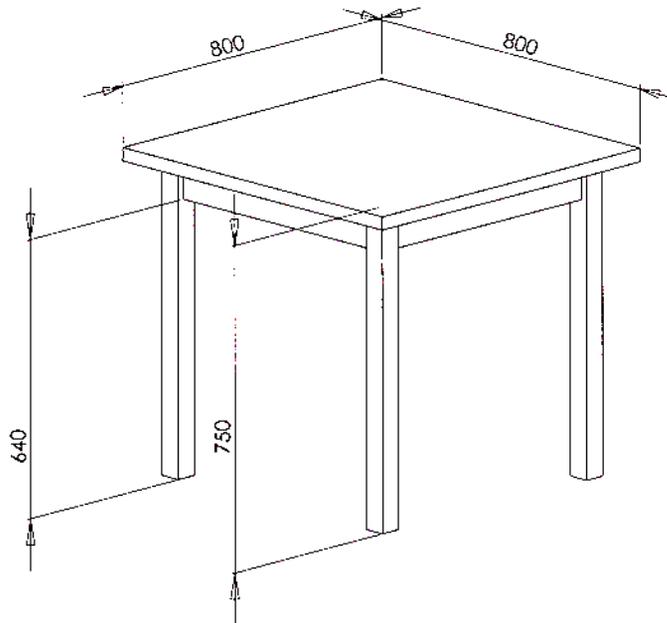


Pour que l'on puisse travailler confortablement au-dessus de l'évier de la cuisine, il faut que l'élément haut soit moins profond (d'environ 250 mm) que l'élément bas et qu'il y ait un espace de 600 mm entre le plan de travail et le dessous de l'élément haut. Il faut ménager un débord de 70 mm du plan de travail par rapport au bas du meuble. De cette manière, les pieds de l'utilisateur ne butent pas contre le meuble : il peut donc utiliser le plan de travail sans se pencher. Prévoyez un évidement de 80 mm (ou plus) sur un des côtés pour permettre le passage d'éventuels tuyaux.

Table

La hauteur entre le dessous de la table et le sol doit être suffisante pour permettre aux genoux de l'utilisateur assis de passer. L'exemple ici donné permet de fabriquer une table de deux couverts de 800 x 800 mm. Ces dimensions sont à adapter en fonction de la forme de la table (carré ou rectangle) et du nombre de couverts, par exemple :

- ▶ table de deux couverts de 700 x 1 000 mm ;
- ▶ table de quatre couverts de 900 x 900 mm ;
- ▶ table de quatre couverts de 800 x 1 100 mm ;
- ▶ table de six couverts de 900 x 1 300 mm.



Tenir compte des contraintes techniques

Avant de fabriquer un meuble, il est important d'évaluer les contraintes techniques qui influenceront sur le travail. Vous devez en particulier analyser les capacités de la machine et vous renseigner sur les types de bois disponibles dans le commerce. Des erreurs de choix entraîneront un travail plus long et plus compliqué ainsi qu'un surcoût de matière.

Capacités de la machine

Il faut connaître les capacités de chaque poste de travail de la machine et en tenir compte lors de la conception du meuble. En modifiant légèrement une cote d'un meuble pour l'adapter aux caractéristiques de la machine, il est souvent possible d'effectuer l'usinage dans de meilleures conditions.

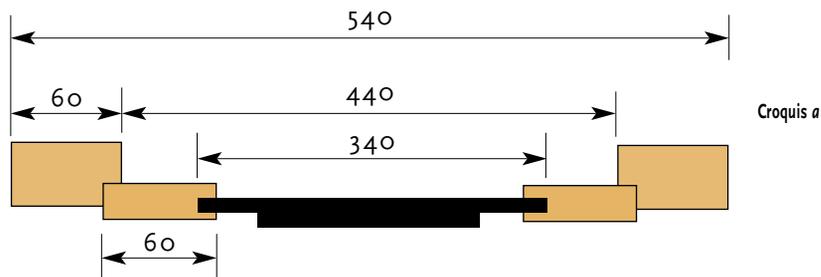
Le sciage

Évitez les pièces dont la section est supérieure à la hauteur de coupe de la lame et n'oubliez pas que lorsque vous inclinez la lame, la hauteur de coupe diminue (reportez-vous à la notice technique de la machine).

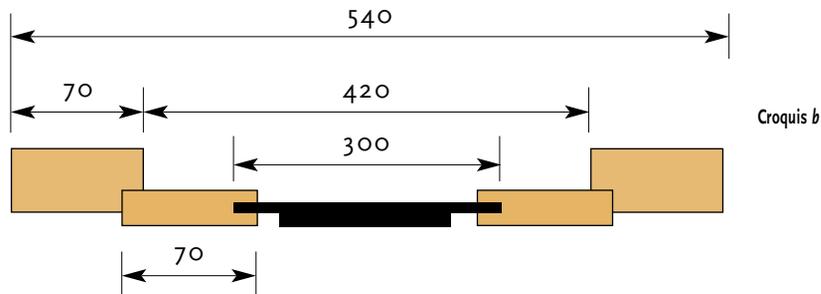
De même, dans la mesure du possible, choisissez des panneaux dont les dimensions restent compatibles avec les dimensions de la machine. Soyez en particulier attentif à la distance maximale entre la lame et le guide de sciage de délignage ainsi qu'au débattement maximal du chariot de tronçonnage.

Le dégauchissage

Essayez de limiter la largeur des panneaux massifs à celle de la dégauchisseuse, leur fabrication en sera beaucoup plus rapide. Une solution consiste à modifier la largeur des panneaux en augmentant celle des montants, comme cela est fait dans l'exemple suivant.



- Si vous avez une façade de 540 mm de large constituée d'une porte de 440 mm de largeur et de quatre montants de 60 mm de largeur, le panneau fera 340 mm de large (avec des rainures de 10 mm). Il ne pourra pas être directement usiné sur la dégauchisseuse et la raboteuse si la table mesure 310 mm de large.



- Pour diminuer la largeur de ce panneau, employez des montants de 70 mm de large. Le panneau ne fera plus que 300 mm et il pourra être directement usiné sur la dégauchisseuse et la raboteuse.

Si la largeur du panneau à fabriquer dépasse la largeur de la dégauchisseuse (croquis *a* page 157), vous devrez raboter l'ensemble des pièces du panneau sur les quatre faces avant de les assembler. Vous aurez donc à effectuer les opérations suivantes : tronçonnage, délignage, dégauchissage d'une face, dégauchissage des deux chants, rabotage de l'autre face de chaque pièce, collage, ponçage grossier, délignage, dressage des chants du panneau.

Si la largeur du panneau à fabriquer est inférieure à la largeur de la dégauchisseuse (croquis *b* page 157), vous pourrez raboter en une seule fois la totalité du panneau. Cela vous imposera moins d'étapes : tronçonnage, délignage, dégauchissage d'une face, dégauchissage des deux chants, collage, rabotage des deux faces du panneau, délignage, dressage des chants du panneau.

Le rabotage

Comme pour le dégauchissage, ne prévoyez pas de pièces ayant une section supérieure à la hauteur de rabotage maximale de votre machine et de panneaux ayant une largeur supérieure à celle de la table de la raboteuse.

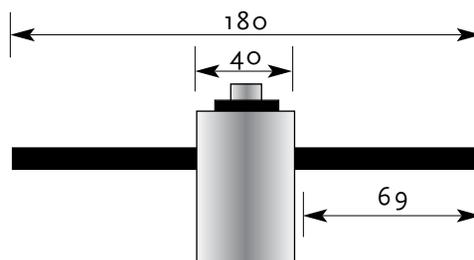
Le mortaisage

Cantonnez la longueur et la profondeur des mortaises à la course latérale et de profondeur de la machine. Sélectionnez des largeurs de mortaise qui correspondent au diamètre de vos mèches.

Le toupillage

Adoptez des profils adaptés à votre outillage. Vous êtes limité en hauteur par la course verticale de l'arbre de la toupie. Il vous faut également choisir une longueur de tenon compatible avec vos outils. Si le diamètre des outils à tenonner est de 180 mm et le diamètre de l'arbre (avec les bagues de serrage) de 40 mm, et si l'on prévoit un jeu de 1 mm, la longueur maximale (*L*) des tenons sera de :

$$L = \frac{180 - 40}{2} - 1 = 69 \text{ mm}$$



Caractéristiques de la matière première

Les épaisseurs commerciales du bois

Choisissez vos dimensions en tenant compte des épaisseurs de bois disponibles dans le commerce. Par exemple, si vous concevez un meuble avec des pièces de 25 mm d'épaisseur, vous devrez acheter du bois de 32 mm d'épaisseur, soit une surcote de 7 mm. Si cela vous est possible, prévoyez plutôt des pièces de 23 mm car vous pourrez alors vous fournir dans du 27 mm. Cette épaisseur est beaucoup plus courante et vous réaliserez une économie de plus de 15 %.

Le tableau ci-dessous indique les épaisseurs de bois que l'on peut trouver dans le commerce.

Essence	Épaisseurs (en mm)
Feuillus français	15/18/22/27/34/41/54/75/80/100
Résineux français	15/18/22/27/32/38/50/63/75/100
Résineux de bois du Nord	22/25/32/38/44/50/63/75
Résineux nord-américains	15,9/19,1/25,4/31,8/38,1/44,5/50,8/63,5/76,2/88,9/101,6
Feuillus nord-américains	15,9/19,1/25,4/31,8/38,1/44,5/50,8/63,5/76,2/88,9/101,6

On ne tient généralement pas compte des largeurs commerciales lors de la conception du meuble car en France les sciages sont souvent des plots (c'est-à-dire une série de pièces sciées dans une bille de bois), donc de largeurs quelconques : plus on s'éloigne du cœur moins la pièce est large. Les bois d'importation sont nettement moins utilisés, et le plus souvent sont eux aussi de largeurs quelconques.

Attention, toutes ces épaisseurs ne sont pas systématiquement disponibles : assurez-vous que votre fournisseur de bois est approvisionné.

Les particularités de certaines essences

Certaines essences tropicales et les panneaux dérivés du bois (c'est-à-dire les panneaux de bois reconstitué, tels que le contreplaqué, les panneaux de particules, etc.) émoussent prématurément les outils en acier. Si vous devez travailler ces matériaux, équipez-vous d'outils à dents en carbure de tungstène. Voici la liste des essences de bois abrasives : abarco,

aniégré, bahia, congotali, igaganga, kapur, keruing, makoré, mengkulang, meranti, mersawa, moabi, movingui, teck. Notez également que les essences tropicales dures nécessitent beaucoup de puissance pour être usinées.

Certains bois, en particulier lorsqu'ils sont destinés à être exposés aux intempéries et qu'ils ne sont pas naturellement résistants, doivent être traités contre les attaques des champignons. Ils sont alors passés dans un autoclave, qui les traite sous vide et par la pression. Évitez d'usiner trop souvent ce type de bois car leurs poussières sont toxiques. La protection contre les champignons sera en outre nettement moins efficace : faites traiter les bois après usinage.

Relever des dimensions sur un chantier

Cette opération doit être réalisée avec beaucoup d'attention. Équipez-vous d'un outillage spécifique, prenez les précautions propres à chaque type de mesure et relevez l'ensemble des mesures nécessaires à chaque type d'ouvrage.

Attention : une erreur, une imprécision, et vous devrez procéder à des ajustements fastidieux et disgracieux.

Outillage spécifique à la prise de mesure

Un mètre à ruban fait partie de l'équipement de base. Préférez-en un de 3 m, offrant la possibilité de prendre des mesures intérieures (mètre à lecture directe).

Un niveau sera très utile pour reporter des tracés permettant par exemple de fixer un meuble au mur. Choisissez un outil avec une longue semelle, supérieure à 50 cm.

Un fil à plomb permet de vérifier la verticalité d'une cloison, d'une porte...

Une grande équerre en contreplaqué de 1 m de côté sert à vérifier l'équerrage des murs, du sol avec le mur, des placards intégrés...

Une règle de 2 m en aluminium permet de contrôler la planéité du sol ou la rectitude d'un mur.

Précautions propres à chaque type de mesure

Contrôler un angle droit

Il est souvent utile de vérifier que les angles sont réellement droits, surtout dans une maison ancienne. Si ce n'est pas le cas, mesurez le faux équerre (la différence entre l'angle et un angle droit) et reportez-le sur vos plans ou croquis. Voici deux méthodes de mesure.

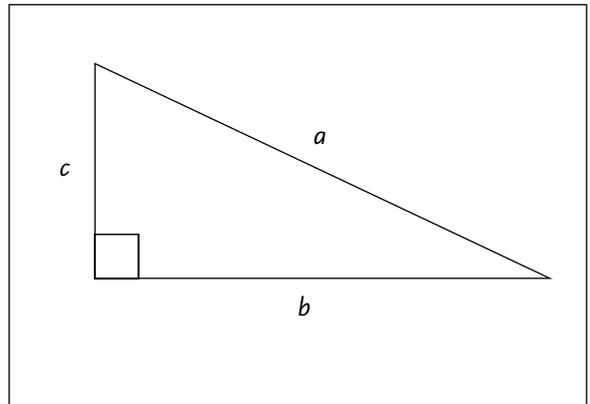


Le théorème de Pythagore permet de vérifier si un angle est droit.

côté *c* côté *b* côté *a*

Méthode 1 : appliquez le théorème de Pythagore. Le théorème de Pythagore ($a^2 = b^2 + c^2$) permet de calculer la valeur de l'hypoténuse d'un triangle rectangle (côté *a* sur le croquis).

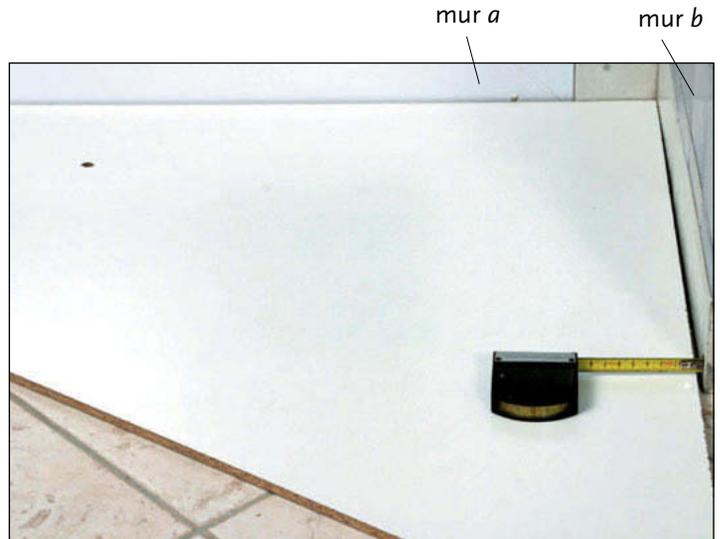
Concrètement, on va considérer que les deux murs formant l'angle correspondent aux côtés *b* et *c*. On crée une hypoténuse (avec par exemple le mètre à ruban) et on mesure la valeur des trois côtés. Si la valeur mesurée du côté *a* est différente de la valeur calculée grâce au théorème, c'est que l'angle n'est pas droit. Reportez alors vos mesures sur une chute de panneau dérivé du bois pour adapter votre ouvrage.



Pour faciliter les choses, vous pouvez utiliser les valeurs du tableau ci-dessous : il fournit des dimensions qui tombent juste et il vous évitera d'avoir à faire le calcul des racines carrées.

Côté <i>a</i> (unité de votre choix)	Côté <i>b</i> (unité de votre choix)	Côté <i>c</i> (unité de votre choix)
5	4	3
25	16	9
50	40	30
250	160	90

Méthode 2 : utilisez une équerre. Faites glisser l'équerre le long d'un des deux murs formant l'angle que l'on veut vérifier (mur *a* dans notre exemple) jusqu'à ce qu'elle vienne buter contre l'autre mur (mur *b*). Si l'angle est supérieur à 90° , l'équerre bute contre le mur *b* au niveau de l'angle (c'est le cas dans notre exemple). Si l'angle est inférieur à 90° , l'équerre bute contre le mur *b* en son point le plus éloigné de l'angle. Dans les deux cas, plus on s'éloigne du point où l'équerre bute sur le mur *b* plus la distance entre les deux augmente. Il faut calculer la distance entre l'équerre et le mur à l'endroit où cette distance est la plus grande pour pouvoir ensuite en tenir compte lors de la réalisation de l'ouvrage.



Mesurer un faux aplomb

Appliquez le fil à plomb sur toute la hauteur du mur de l'élément. S'il n'est pas vertical, mesurez avec un mètre ou un réglet l'écart entre le mur et le fil à plomb, en haut ou en bas en fonction de l'inclinaison.

Vérification avec un niveau à bulle.



Vérification avec un fil à plomb.



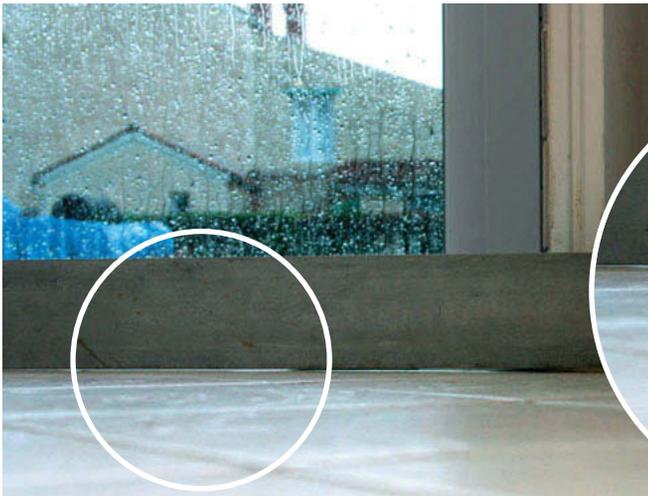
Le niveau est moins précis mais plus pratique. Il convient mieux pour les petits ouvrages.

Mesurer un défaut de planéité

Posez une règle sur la surface à contrôler. Repérez les éventuels creux et mesurez avec un réglelet ou un mètre la distance entre le fond des creux et le chant inférieur de la règle. Reportez-la sur vos plans. Si les défauts sont très nombreux et importants, réalisez un gabarit en contreplaqué mince qui reproduise l'ensemble des défauts, reportez-les sur la pièce du meuble à modifier et sciez (à la scie sauteuse ou à la scie à ruban) afin d'adapter le meuble à ces imperfections.



Cette grande règle permet de contrôler la planéité du sol.



Imperfections du sol.

Mesures nécessaires à chaque type d'ouvrage

Agencement dans un environnement contraignant

Lorsqu'un ouvrage est encastré (façade de cuisine par exemple) ou en appui sur une paroi (plan de travail par exemple), il est important qu'il puisse compenser les défauts de l'environnement. Il faut donc :

- vérifier les angles, l'aplomb et la planéité de l'espace dans lequel votre ouvrage va prendre place afin de prendre en compte d'éventuelles imperfections;

Relevez les dimensions exactes en prévoyant un peu de jeu. Si par exemple l'ouvrage vient s'insérer entre deux parois, enlevez de 5 mm (pour les ouvrages peu encombrants) à 10 mm (pour les plus grands).

- ▶ faire attention aux éléments en saillie tels que les prises de courant, les interrupteurs, les tuyaux d'eau ou de gaz, les plinthes, etc.

Reportez et sciez sur votre meuble les imperfections de planéité et les faux équerrages (angles différents de 90°).

Menuiseries extérieures (portes et fenêtres extérieures)

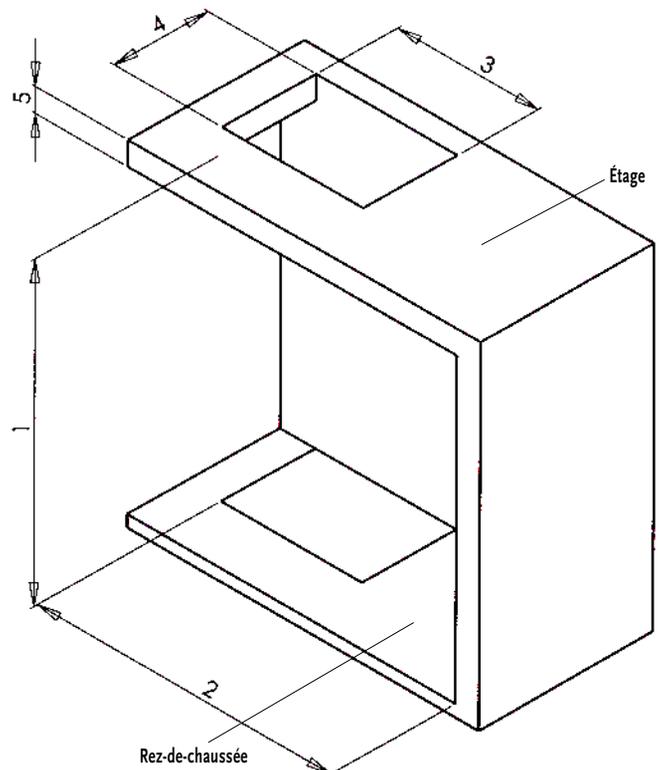
Pour réaliser une menuiserie extérieure, vous devez :

- ▶ vérifier les angles droits et l'aplomb de la baie;
- ▶ mesurer la largeur de la menuiserie entre les deux tableaux (parois verticales maçonnées de l'ouverture) ou en fond de feuillure;
- ▶ mesurer la hauteur de la menuiserie entre les deux parties horizontales maçonnées de l'ouverture : pour la partie haute, le fond de feuillure ou le linteau (paroi horizontale haute maçonnée) et, pour la partie basse, le rejingot (partie inférieure horizontale de la maçonnerie qui reçoit la menuiserie). Pour une menuiserie posée en feuillure, laissez 1 cm de jeu. Pour une menuiserie posée en applique, vérifiez la planéité de la paroi qui recevra la fenêtre. Si le support n'est pas plan, prévoyez des cales pour avoir un appui de bonne qualité lors de la fixation de la menuiserie.

Escalier

Pour réaliser un escalier, vous devez mesurer :

- ▶ la distance entre le revêtement de sol du rez-de-chaussée et le revêtement de sol de l'étage (1);
- ▶ la surface disponible au rez-de-chaussée (2);
- ▶ la longueur (3) et la largeur (4) de la trémie;
- ▶ l'épaisseur du plancher de l'étage (5).



Exemple de l'aménagement d'une cuisine intégrée



Cette cuisine a besoin d'un aménagement qui améliore sa fonctionnalité et lui donne une meilleure esthétique.



La même cuisine, réaménagée.

© Yves Benoit

La machine combinée permet de réaliser soi-même un intérieur en bois en obtenant des résultats de qualité professionnelle et parfaitement adaptés à l'utilisateur. Nous allons voir ici comment poser une cuisine intégrée.

L'objectif de ces pages est de vous indiquer les points sur lesquels il faut être vigilant lors de l'aménagement d'une telle cuisine intégrée. Il ne s'agit donc pas de détailler toutes les opérations, mais plutôt de donner une série de conseils. La plupart de ces informations sont transposables à la fabrication d'autres meubles.

Les ouvrages présentés ici viennent améliorer une cuisine qui existait déjà. En effet, pour limiter les coûts lors de la construction de la maison, seuls le plan de travail et les supports en

Profitez de votre machine combinée pour travailler avec des bois peu communs, qui peuvent apporter une certaine originalité à vos ouvrages.

carreaux de plâtre avaient été réalisés. Pour que cette cuisine devienne à la fois esthétique et pratique, on lui a ajouté toute une série de portes et de tiroirs ainsi qu'un meuble complémentaire façon comptoir de bar, qui a permis d'augmenter sensiblement la surface du plan de travail et le volume de rangement tout en isolant le coin repas.

Le bois utilisé est du chêne rouge, une essence qui présente des variations de teinte importantes. Sa tonalité chaude donne un caractère rustique à la cuisine.

L'aménagement est composé dans le détail de :

- ▶ une *meuble bar* comprenant trois portes et un plan de travail carrelé;
- ▶ une façade composée de trois portes montées sur un cadre dormant, dont une porte d'angle à 45°, et d'une série de cinq tiroirs. On utilisera ici l'expression *façade cuisine* pour la désigner.



façade cuisine

© Yves Benoit



meuble bar

© Yves Benoit

L'ergonomie

La cuisine est un lieu où l'ergonomie est particulièrement importante car on y passe chaque jour beaucoup de temps et on y effectue des tâches très variées. Sont rassemblés, dans un espace souvent réduit, un grand nombre d'éléments (portes, tiroirs, plan de travail, etc.) qui doivent remplir au mieux leur office tout en s'intégrant dans un ensemble fonctionnel.

Dimensions du plan de travail Le plan de travail du meuble bar est positionné juste en dessous de celui de la façade cuisine (qui était déjà présent dans la cuisine d'origine). On considère généralement que la hauteur d'un plan de travail doit se situer entre

800 et 950 mm ; elle est, dans notre exemple, de 900 mm. Ce plan de travail a une surface relativement importante, d'autant qu'il vient s'ajouter à celui de la cuisine d'origine, ce qui assure un réel confort à l'utilisateur.

Débord du plan de travail Le plan de travail doit avoir un débord de 70 mm par rapport au bas du meuble (plinthe basse) pour éviter que les pieds de l'utilisateur debout butent contre le meuble, ce qui l'amènerait à adopter une position penchée.

Portes et tiroirs Pensez également à l'ergonomie des portes et des tiroirs : il faut s'assurer que rien ne vient gêner leur ouverture. Faites attention aux portes des façades d'angle. Dans notre exemple de façade à 45°, si la porte voisine est déjà ouverte, celle de la façade d'angle ne peut l'être qu'à 45°.



débord du plan de travail

© Yves Benoît

Le plan de travail doit dépasser de plus de 70 mm de la façade (voir aussi le croquis coté de la page 155).

Les contraintes techniques

Épaisseur des pièces Lors de la conception du meuble, il faut prendre garde de choisir des épaisseurs de pièces qui correspondent à celles des plateaux disponibles dans le commerce. Dans notre exemple, on a utilisé pour les façades des panneaux de 14 mm d'épaisseur, ce qui a permis de les débiter dans des plateaux de 18 mm. Ils sont moins épais que les autres pièces de la cuisine car ils sont maintenus par le cadre. Le restant de l'ouvrage est composé de pièces de 22 mm d'épaisseur débitées dans des plateaux de 27 mm. Pour ne pas multiplier les épaisseurs de plateaux, on a réalisé les pieds du meuble bar en collant deux pièces issues de plateaux de 27 mm.

Largeur des pièces Certains panneaux de notre cuisine sont trop larges pour la dégauchisseuse : ils ne peuvent être usinés en une seule fois. Les planches constituant ces panneaux devront donc être corroyées une à une. Dans cette cuisine, il est impossible d'adapter les dimensions des panneaux à la machine en jouant sur la largeur des montants (cette technique est expliquée page 157) car l'écart à rattraper est trop important.

Dimensions des tenons et des mortaises Pour notre cuisine, nous avons utilisé une mèche de 8 mm. La largeur des mortaises est donc de 8 mm et l'épaisseur des tenons de 7,8 mm. Les tenons mesurent 30 mm de longueur, ce qui correspond aux capacités de la toupie.

Le relevé des dimensions

Nous l'avons déjà évoqué, il est primordial de connaître précisément les caractéristiques de l'environnement dans lequel les différents éléments fabriqués vont prendre place.

Dans notre exemple, le relevé des dimensions concerne la fabrication des façades qui sont en applique sur le caisson (c'est-à-dire sur les jambages et le dessus de la cuisine d'origine) et des tiroirs qui sont intégrés dans le caisson. On contrôle le niveau, l'aplomb et l'équerrage de toutes les surfaces dans lesquelles l'ouvrage s'insère, et on fait un relevé précis de cotes. Les dimensions relevées sont essentiellement des cotes d'encombrement : il s'agit de repérer le volume global dont on dispose pour que l'ouvrage s'insère. On relève également les cotes permettant de tenir compte de la présence d'obstacles (tuyaux, prises de courant, plinthes, évier, etc.).

Pour les cotes d'encombrement du meuble bar, la hauteur est définie en fonction de contraintes ergonomiques (voir page 166). Les dimensions d'encombrement au sol dépendent de vos besoins et de la place disponible dans la pièce.

Les cotes de l'ouvrage qui ne sont pas directement liées à l'encombrement (portes, etc.) seront définies grâce aux croquis. En effet, elles dépendent de nombreux facteurs (largeur des montants dormants, valeur du recouvrement, jeu de fonctionnement, etc.).



Vérifiez le niveau des surfaces horizontales.



Vérifiez l'aplomb des surfaces verticales.

Contrôle du niveau et de l'aplomb des caissons Ici, la vérification se fait avec un niveau à bulle car les éléments sont de petite taille. Vous pouvez rattraper les défauts éventuels en adaptant le dormant.



Vérifiez que les parois sont d'équerre.

Contrôle de l'équerrage du jambage et du mur d'appui S'ils ne sont pas d'équerre, vous pouvez adapter le dormant.



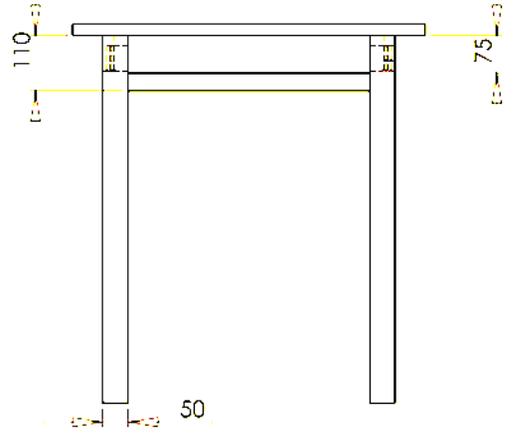
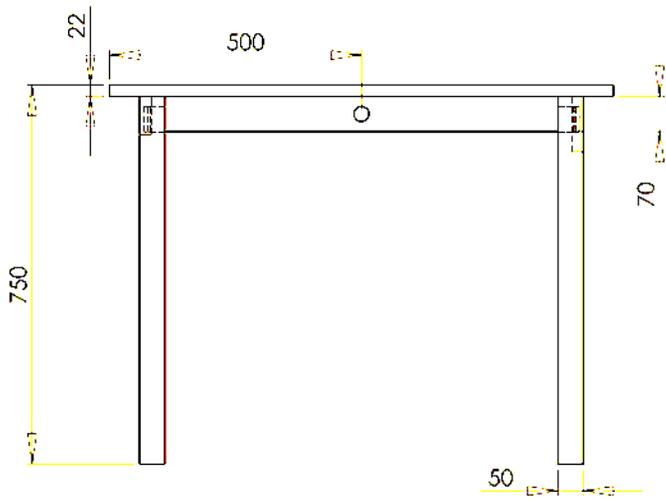
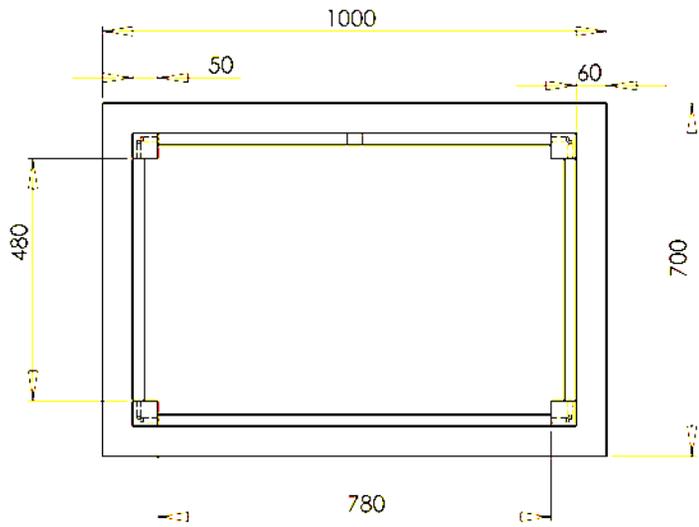
Mesure de la cuve de l'évier
Si l'encombrement est trop important, la façade bute contre l'évier et ne peut donc pas être en contact avec le jambage.

Assurez-vous que le débord du bac de l'évier ne gêne pas la pose de la façade.



Mesurez les caissons de la cuisine d'origine.

Relevé des mesures intérieures des caissons Mesurez leur largeur (distance entre les deux jambages sous l'évier, puis entre les deux jambages de la porte d'angle) et leur hauteur (distance entre le sol et le plan de travail). Utilisez un mètre à ruban, qui permet de prendre facilement des mesures intérieures. Relevez ces cotes sur un croquis.



Lire et créer des plans

Ce chapitre va vous permettre dans un premier temps de lire des plans. Ensuite, lorsque vous aurez plus d'expérience, vous pourrez créer vos propres plans et fabriquer ainsi des meubles de votre conception, uniques et parfaitement adaptés à vos besoins.

Les plans sont des documents fournissant les informations nécessaires à la fabrication d'un ouvrage. Leur lecture nécessite la connaissance du dessin industriel, ensemble de conventions permettant de visualiser une pièce dans l'espace à partir de dessins. L'utilisation de plans permet une fabrication organisée et optimisée. Associés à la maîtrise du dessin industriel, ils permettent à des personnes relativement inexpérimentées de fabriquer des ouvrages en bois pouvant être complexes.

Dessiner des plans permet d'étudier un projet, de préparer un travail et de communiquer un ensemble d'informations. On distingue ainsi plusieurs types de plans.

- ▶ Les **croquis** accompagnent l'étude du projet. Ils définissent les grandes orientations et servent de supports à la réflexion. Lorsqu'il n'y a pas de plans plus précis de faits (plus une personne a d'expérience, plus elle peut se passer de plan), les croquis sont enrichis de quelques coupes et sections complémentaires permettant de lever les inconnus.
- ▶ Les **dessins d'ensemble**, réalisés une fois que le projet est finalisé, établissent les proportions des principaux volumes. Ils doivent fournir le plus grand nombre d'éléments possible. Souvent exécutés à l'échelle 1/10, ils comprennent les vues principales, nécessaires à la réalisation (vues de face, de dessus et de gauche), sans entrer dans les détails techniques.
- ▶ Les **coupes** et les **sections** sont des dessins de détail. Ils doivent définir avec précision et le plus clairement possible la conception du meuble, permettant ainsi d'analyser les pièces pour déterminer les usinages à réaliser. Les dessins de détail sont réalisés à une échelle plus grande que les dessins d'ensemble. Il s'agit parfois d'une échelle 1, notamment pour coter des détails d'assemblages de petites dimensions.

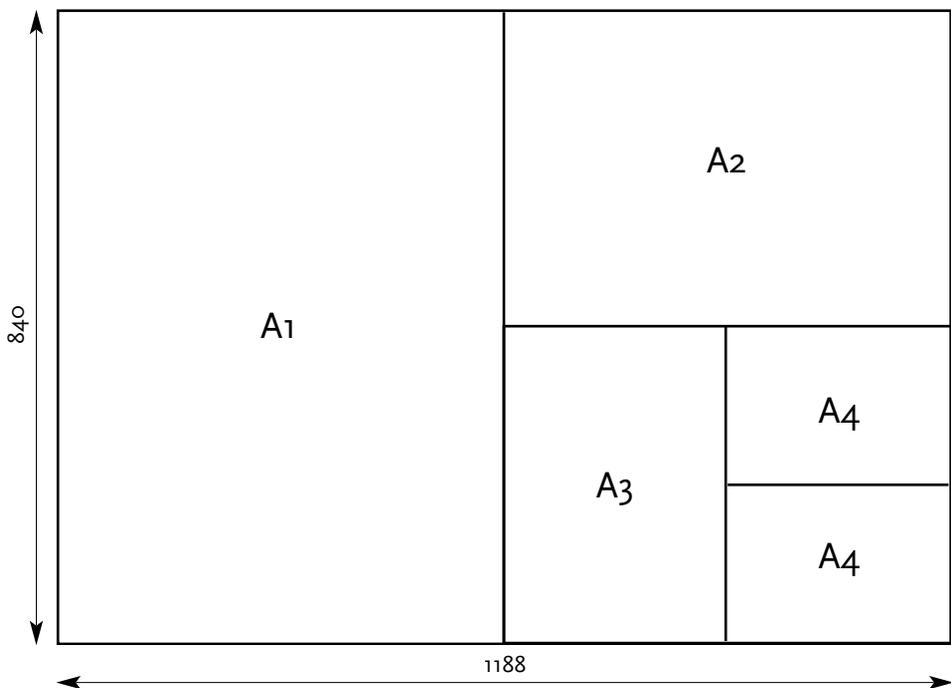
Certains fabricants de machines combinées à bois et des éditeurs spécialisés proposent des plans. Ceux de la troisième partie de cet ouvrage, représentés en perspective, peuvent être exploités sans maîtrise du dessin industriel.

Le langage du dessin industriel

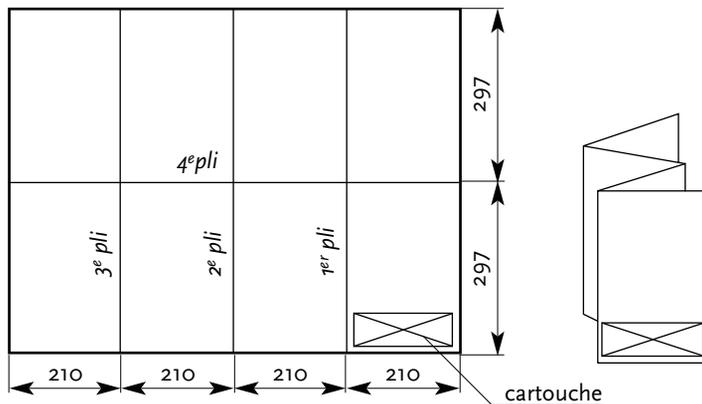
Présentation du dessin

Le **format du papier** obéit à une logique précise, définie par la norme ISO 216. Le format de base, A0, est de dimensions 840 x 1188 mm, soit une surface de 1 m². En subdivisant par moitié, on obtient les formats A1 (594 x 840 mm), A2 (420 x 594 mm), A3 (297 x 420 mm) et A4 (210 x 297 mm). L'utilisation de feuilles de papier répondant à cette norme permet d'obtenir, après pliage, des dimensions identiques pour tous les dessins. Le plus souvent, on crée des plans sur du A3 ou du A4; les éditeurs de plans proposent fréquemment des formats A2 et A1.

Formats de papier standard.

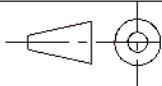


Exemple de pliage.
Un format A1 permet d'obtenir huit A4.



Le **cartouche** est un rectangle d'information situé en bas à droite de la feuille. On y indique les informations permettant de situer le dessin par rapport aux autres dessins et au meuble – nom de la pièce ou de l'ensemble, catégorie et numéro du dessin, numéros de repère des pièces, échelle –, mais aussi la date d'exécution, la méthode utilisée, etc. La largeur du cartouche doit être inférieure à 200 mm, de façon qu'il puisse apparaître entièrement sur la première page après pliage.

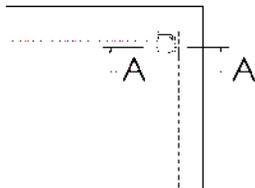
Exemple de cartouche.

Rep : 5	Ech : 1/2	Table
Le 14 juillet 2007		
Dessin d'ensemble		

La **nomenclature** est un tableau récapitulatif des pièces entrant dans la constitution d'un ouvrage. Elle peut comporter différentes informations: désignation de la pièce, numéro, quantité, matière, etc. Placée au-dessus du cartouche du dessin d'ensemble, elle est établie en progressant du bas vers le haut, ce qui permet d'ajouter par la suite de nouvelles lignes.

Types de traits employés

Les différents types de traits ont des fonctions bien déterminées. Ils jouent un rôle important dans la compréhension du dessin.



Vue de dessus partielle de la table.

Le **trait continu fort**: arêtes et les contours visibles sur les vues, sections en dehors du dessin (voir page 184), coupes et flèches indiquant le sens d'observation. Il est aussi épais que possible – généralement entre 0,6 et 0,8 mm –, mais il faut être attentif à ce qu'il ne nuise pas à la lisibilité du dessin et des reproductions.

Le **trait continu fin** : lignes d'attache et de cotes, hachures, lignes de construction, contours de section rabattue, limites de vues partielles et de coupes partielles, vues interrompues. Son épaisseur est généralement de 0,1 à 0,2 mm.

Le **trait interrompu (pointillés) court de largeur moyenne** : arêtes et contours cachés. Son épaisseur est généralement de 0,3 à 0,4 mm.

Le **trait mixte fin** : axes et traces des plans de symétrie, parties médianes des traces de plan de coupe et de section, positions extrêmes des pièces mobiles. Il est composé d'une alternance de grands et de petits traits.

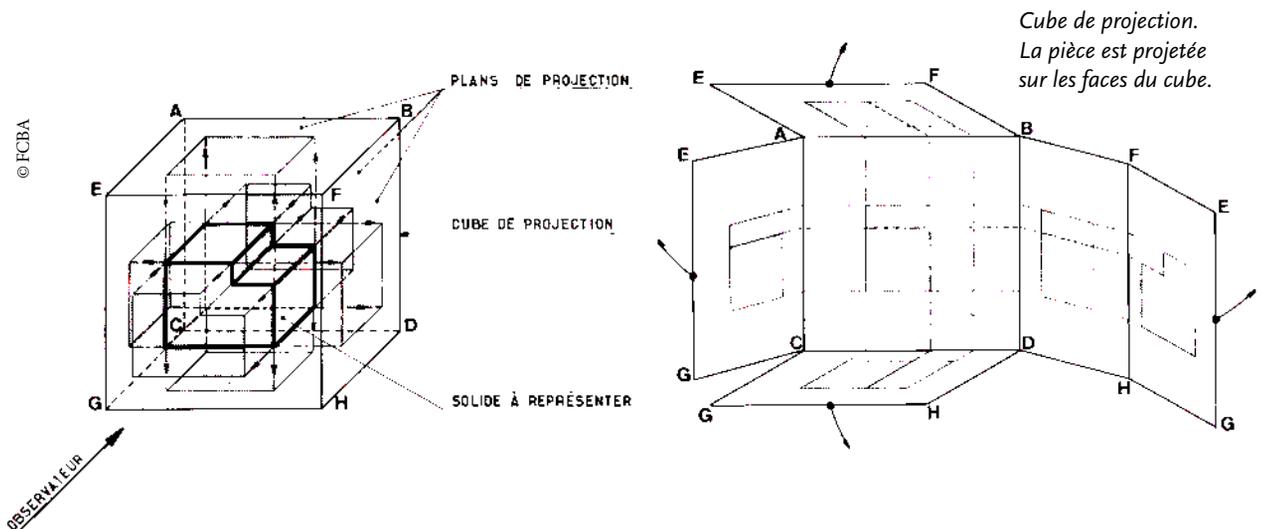
Le **trait mixte fort** : extrémités des plans de coupe et de section.

Méthode de projection

Principe du cube de projection

Cette méthode va permettre de projeter sur le plan de la feuille une pièce en volume. Pour cela, on imagine que la pièce est contenue dans un cube appelé « cube de projection ». Les faces de cette pièce sont parallèles ou perpendiculaires aux faces du cube – les « plans de projection ».

Si un observateur est placé comme l'indique le schéma ci-dessous, la face de la pièce qu'il a devant lui se projette sur la face du cube située en arrière de la pièce. Remplaçons cet observateur par une source de lumière : l'ombre de la pièce se projette sur la face du cube située en arrière. De la même manière, selon que la source de lumière est placée au-dessus, au-dessous, à gauche, à droite ou en arrière du cube de projection, l'ombre de chaque face de l'objet sera projetée sur la face correspondante du cube.

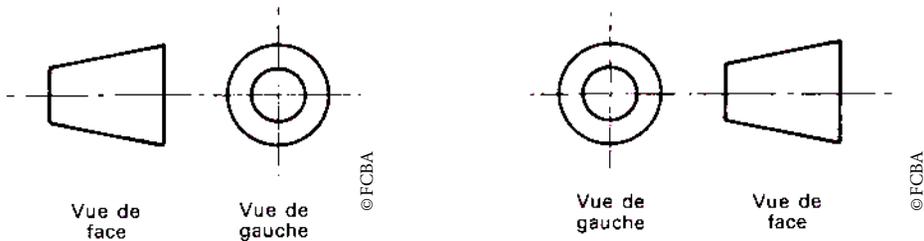


Une fois la pièce projetée sur toutes les faces du cube, celles-ci sont rabattues dans le plan de la face arrière du cube, soit, dans notre exemple, dans le plan ABCD. Ce plan forme la vue de face. Le nom donné à chaque vue correspond à la place que doit occuper un observateur pour voir la pièce se projeter sur le plan correspondant.

- ▶ **Vue de face** : observateur placé de face.
- ▶ **Vue de dessus** : observateur au-dessus de la pièce.
- ▶ **Vue de dessous** : observateur au-dessous de la pièce.
- ▶ **Vue de gauche** : observateur à gauche de la pièce.
- ▶ **Vue de droite** : observateur à droite de la pièce.
- ▶ **Vue d'arrière** : observateur en arrière de la pièce.

Présentation des vues

Deux méthodes de présentation des vues sont utilisées : la méthode E (dite « méthode européenne », ou « méthode du premier dièdre ») et la méthode A (dite « méthode américaine », ou « méthode du troisième dièdre »). Elles sont opposées : dans la méthode E, privilégiée en France, et que nous utilisons ici, la vue de gauche est placée à droite de la vue de face, tandis que, dans la vue américaine, elle est située à gauche. La méthode employée est précisée dans le cartouche à l'aide du symbole approprié (voir ci-dessous).



*Méthode européenne.
La vue de gauche du
symbole est placée à
droite de la vue de face.*

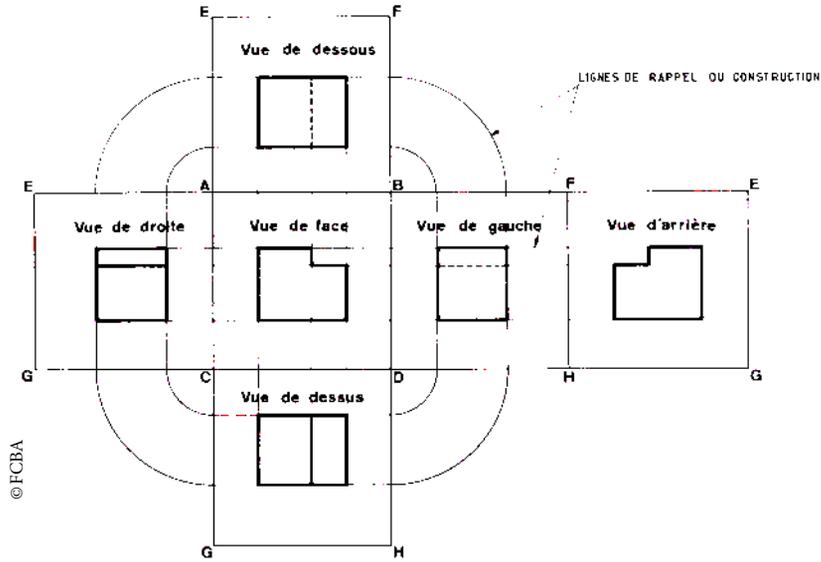
*Méthode américaine.
La vue de gauche du
symbole est située à gauche
de la vue de face.*

Ainsi, en France, les emplacements des différentes vues par rapport à la vue de face sont les suivants :

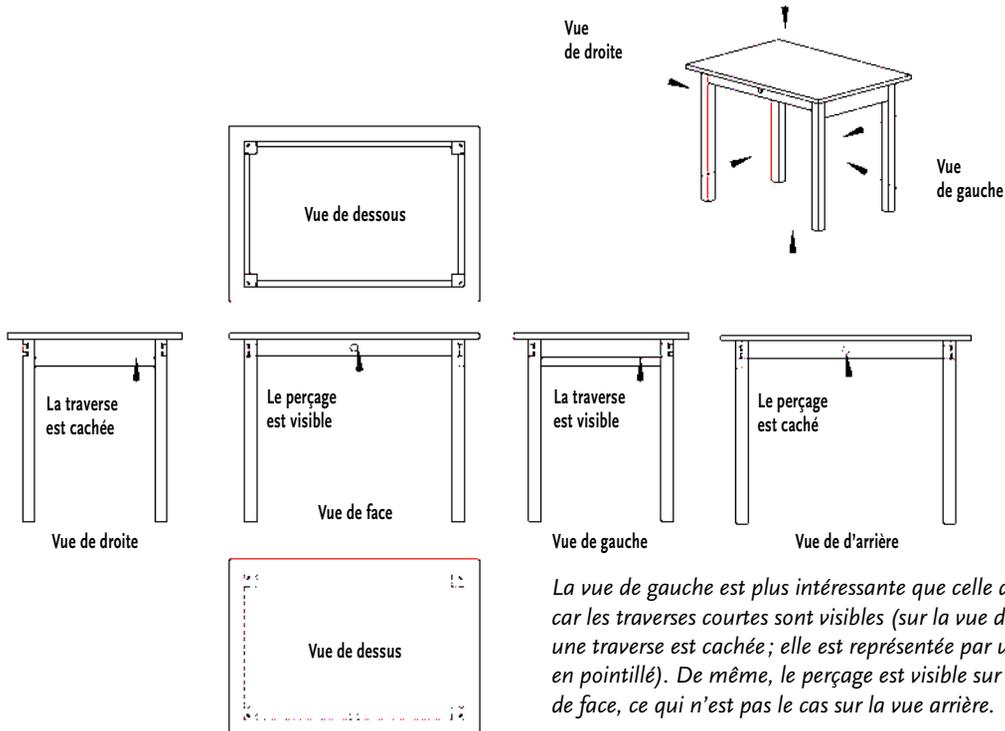
- ▶ au-dessous pour la vue de dessus ;
- ▶ au-dessus pour la vue de dessous ;

- ▶ à gauche pour la vue de droite ;
 - ▶ à droite pour la vue de gauche.
- La vue arrière est placée à droite de la vue de gauche.

Emplacement des vues.



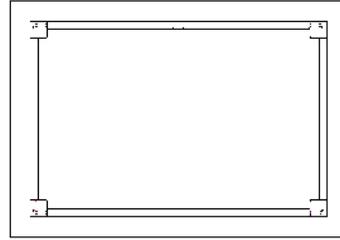
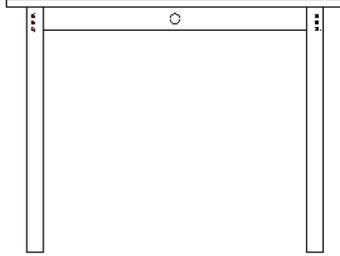
On ne montre pas nécessairement les six vues d'un objet : il faut choisir les plus représentatives, celles qui comportent le moins de parties cachées, de façon à définir l'objet au moyen d'un nombre de vues aussi réduit que possible. Notez qu'il est souvent nécessaire de faire des coupes dans les différentes vues.



La vue de gauche est plus intéressante que celle de droite car les traverses courtes sont visibles (sur la vue de droite, une traverse est cachée; elle est représentée par un trait en pointillé). De même, le perçage est visible sur la vue de face, ce qui n'est pas le cas sur la vue arrière.

Les emplacements des vues peuvent être modifiés si vous ne disposez pas de suffisamment de place ou si les faces ne sont pas perpendiculaires les unes par rapport aux autres. Dans ce cas, il faut les repérer : « vue de dessus », « vue de dessous », etc.

Les vues sont nommées lorsque leur emplacement n'est pas conventionnel.



Vue de dessous

Échelle

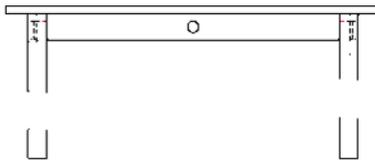
Les meubles sont généralement de trop grandes dimensions pour pouvoir être représentés à l'échelle 1 sur une table à dessin. Il est donc nécessaire de choisir une échelle réduite, tout en gardant à l'esprit qu'elle doit permettre une lecture aisée des détails d'usinage et de montage.

On utilise généralement les échelles 1/2, 1/4 et 1/5. Au-delà, la représentation du meuble est trop réduite et n'assure pas une précision suffisante des détails. Il sera alors nécessaire de compléter le dessin par des coupes et des sections.

Sur des meubles comportant des parties droites sans détail particulier (cas des meubles en panneaux), réaliser des vues interrompues permet d'augmenter l'échelle du dessin. Gardez toutefois à l'esprit que le dessin perd alors en lisibilité et que les proportions sont faussées.

Pour des meubles symétriques par rapport à un axe vertical,

Vue de face interrompue.



représentez la vue de face en demi-vue et en demi-coupe (voir page 182). Le gain de place permettra d'augmenter l'échelle.

Mise en pages

Dans un premier temps, il faut définir le nombre de vues minimal nécessaire à la compréhension du dessin.

La mise au net du dessin intervient après un brouillon au crayon dur (2H par exemple). Elle peut être réalisée au crayon, au feutre calibré ou à l'encre. L'encre et le feutre permettent d'obtenir le

tracé définitif le plus aisément lisible, car ces techniques assurent une différenciation nette des différents traits utilisés en dessin industriel.

Enfin, chaque pièce du dessin d'ensemble est localisée par des repères : un repère, sous forme de numéro, est relié à chaque pièce par un trait continu fin (il faut éviter de couper trop de détails).

Les croquis

Le croquis permet de préciser sur papier votre idée de départ. Il peut être très simple s'il est suivi d'un plan – comme ceux proposés en page suivante –, ou plus complet si aucun plan n'est réalisé ensuite.

Un croquis est effectué avec une règle ou à main levée. Si vous débutez, représentez de nombreux détails ; avec l'expérience vous aurez besoin de moins d'informations et le croquis pourra être simplifié. Effectuez des coupes horizontales et verticales, elles vous permettront de visualiser les détails de l'ouvrage. Vous pouvez également montrer le meuble sous différents angles.

Un croquis vous permet de déterminer de nombreux points.

Les formes : dessinez au crayon de papier, gomez, réalisez plusieurs croquis pour obtenir un projet qui corresponde à vos besoins et dont l'esthétique vous convienne.

Les proportions : un croquis n'est généralement pas à l'échelle. Il faut une certaine habitude pour dessiner à main levée en respectant les proportions.

Les composants : définissez tous les sous-ensembles, les portes, les bâtis, les plans de travail, les étagères, les quincailleries...

Les assemblages : réalisez des croquis complémentaires pour préciser les détails d'assemblage. Ne soyez pas avare de papier, cela vous sera très utile lorsque vous réglerez la machine.

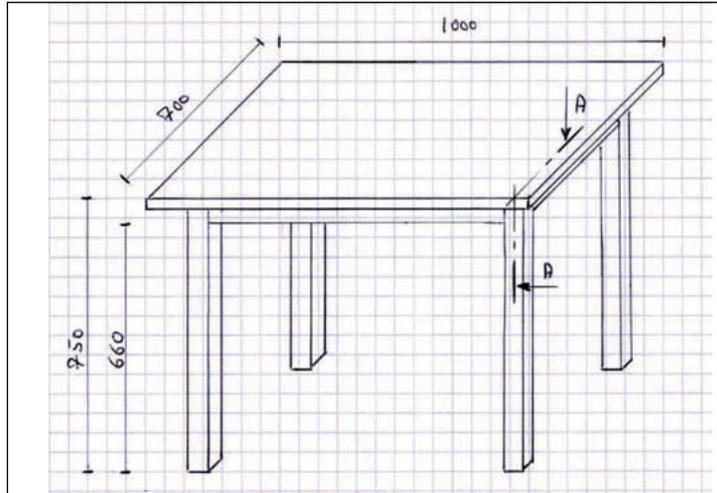
Les cotes : cette étape est indispensable si vous ne faites pas de plan. Pour plus de clarté, répartissez les cotes sur l'ensemble des croquis. Les cotes d'encombrement peuvent ainsi apparaître sur le croquis d'ensemble, et les cotes définissant les pièces et les assemblages sur les croquis de détails. De nombreuses cotes se répètent (par exemple pour les assemblages) ; vous pouvez ne les indiquer qu'une seule fois.

Si vous manquez de pratique, positionnez les coupes dans une perspective avec une forte échelle (1/10 par exemple).

Commencez par un croquis d'ensemble (voir page suivante). Définissez les cotes d'encombrement et les sections. Construisez une perspective cavalière, constituée d'une face du meuble et de lignes fuyantes à 45° représentant les côtés : vous pouvez ainsi visualiser l'agencement des diverses parties du meuble. Pour cela, débutez par la vue de face puis tracez les lignes fuyantes à 45° en appliquant sur leurs dimensions un coefficient de 0,7, qui permet

de garder les proportions. Par exemple, avec une échelle de 1/10, une longueur de 400 mm fera $(400/10) \times 0,7$, soit 28 mm au lieu de 40. Commencez votre travail au crayon de papier puis, pour plus de clarté, repassez le dessin au stylo à bille. Tracez des repères et définissez les coupes pour coter les usinages, assemblages et autres détails.

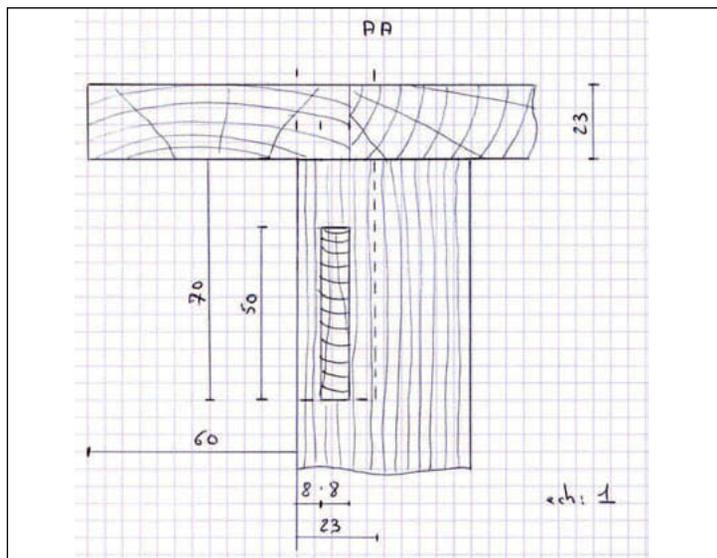
Cette perspective cavalière permet de définir les principales cotes. Remarquez le positionnement de la coupe partielle A. Elle sera dessinée sur un autre croquis (voir schéma suivant).



Les coupes partielles sont intéressantes pour montrer des détails et éviter de dessiner plusieurs fois la même chose.

Pour obtenir un dessin plus clair, repassez au stylo toutes les parties que vous coupez en appuyant fermement pour faire un trait fort. Tracez finement les arêtes situées en arrière-plan de la coupe et les traits de cote. Hachurez les parties coupées.

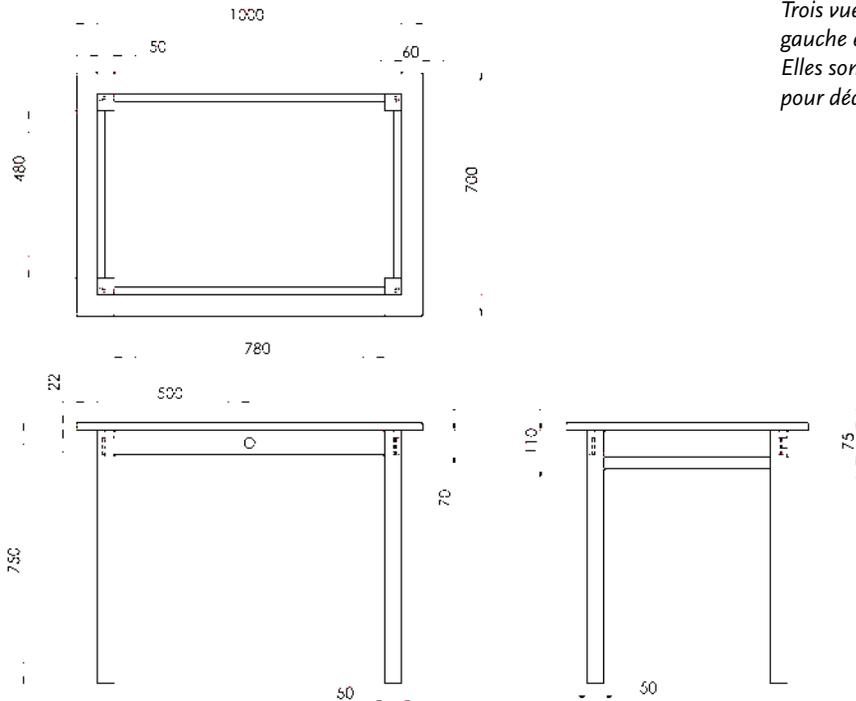
Cette coupe partielle est à l'échelle 1/1, ce qui permet de mieux visualiser l'agencement des différentes pièces.



Le dessin d'ensemble : vues de face, de dessus et de gauche

Le dessin d'ensemble traduit le projet sous forme d'un document graphique qui va servir de référence pour la fabrication. Il présente l'ensemble d'un ouvrage, avec toutes les pièces qui le constituent et éventuellement ses accessoires. Il donne l'allure générale de l'ouvrage, précisant notamment les cotes d'encombrement, et constitue le point de départ du dessin industriel.

Les dessins de détail sont réalisés à partir de ce dessin. Ils sont décrits dans les coupes et les sections.



Trois vues : de face, de gauche et de dessus. Elles sont suffisantes pour décrire cette table.

Les coupes

Les meubles représentés entièrement montés, comme c'est le cas dans le dessin d'ensemble, comportent de nombreuses parties cachées. Pour les rendre visibles, il est nécessaire d'effectuer des coupes à différents niveaux et à différentes profondeurs.

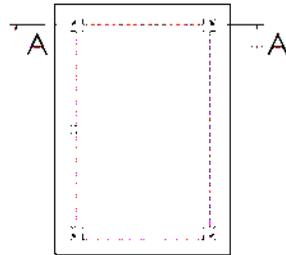
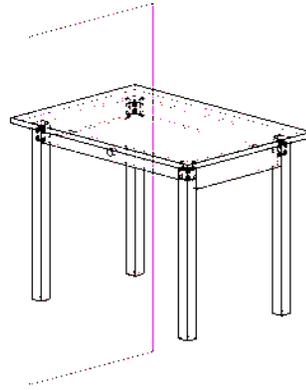
Généralement, les coupes sont :

- ▶ parallèles à la vue de face (coupe frontale) ;
- ▶ perpendiculaires à la vue de face (coupe de profil) ;
- ▶ parallèles au plan horizontal (coupe horizontale).

Elles sont désignées par les indications AA, BB, CC, et ainsi de suite. Leur orientation est indiquée par une flèche. Les pièces coupées sont hachurées.

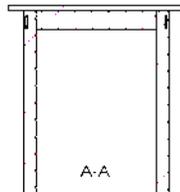
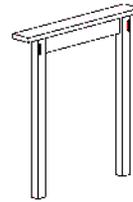
Principe

- 1 Choisissez un plan de coupe parallèle à un plan de projection et traversant la pièce dans la zone qui comporte le plus de détails cachés. Ici, c'est la vue de dessus qui est la plus pertinente. Situez le plan de coupe sur la vue la plus adaptée à l'aide d'un trait mixte fin renforcé aux extrémités par un trait mixte fort. Ajoutez les lettres majuscules et les flèches qui permettront de repérer la coupe sur la vue d'ensemble.



- 2 Imaginez que vous coupez le meuble suivant ce plan.

- 3 Enlevez la partie de la pièce située en avant du plan de coupe.

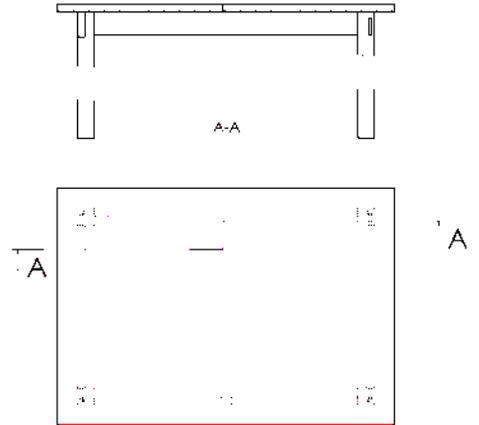


- 4 Projetez la partie restante. Hachurez les pièces coupées avec des traits fins et espacés régulièrement (inclinaison de 30°, 45° ou 60°). Il est également possible de représenter la matière coupée, par exemple le fil du bois, les cernes d'accroissement ou le plâtre (petits points).

Coupes particulières

Coupe brisée

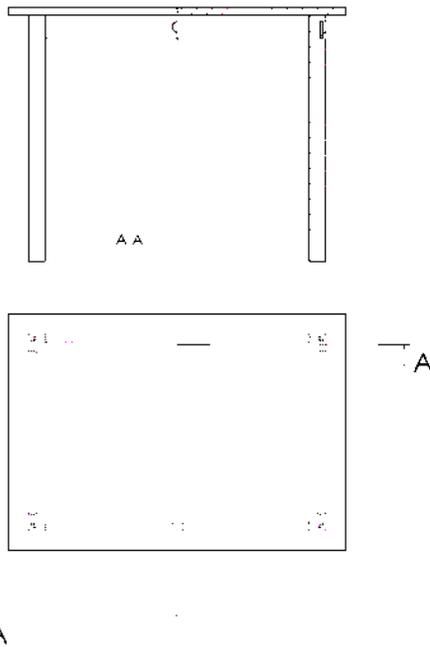
Lorsque les détails que l'on souhaite montrer sont situés dans des plans différents, il est nécessaire de réaliser plusieurs coupes situées dans des plans parallèles. Rassemblées en une seule vue, ces différentes coupes constituent une coupe brisée. Aucune modification dans les hachures ne fait apparaître les changements du plan de coupe : la vue obtenue est la même que si les parties cachées se trouvaient dans le même plan.



Coupe verticale brisée.

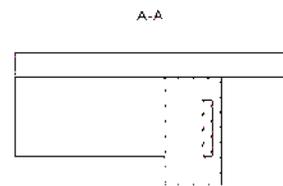
Demi-coupe et demi-vue

Pour ne pas compliquer la lecture du dessin, évitez de couper en long les pièces pleines (tourillons, boulons, vis, cylindres pleins, etc.) situées dans le plan de coupe.



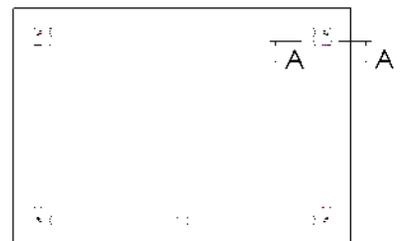
Demi-coupe et demi-vue verticales.

La demi-coupe et la demi-vue sont utilisées lorsqu'une pièce est symétrique par rapport à un plan, ce qui permet de représenter à la fois une demi-vue et une demi-coupe. Elles sont séparées par un trait d'axe.



Coupe partielle

Une coupe partielle est utilisée lorsqu'il n'y a qu'un seul détail à montrer. Elle évite de représenter la coupe de l'ensemble de la pièce. La trace du plan de coupe n'est pas indiquée et les hachures s'arrêtent sur un trait continu fin.



Coupe partielle dans le pied.

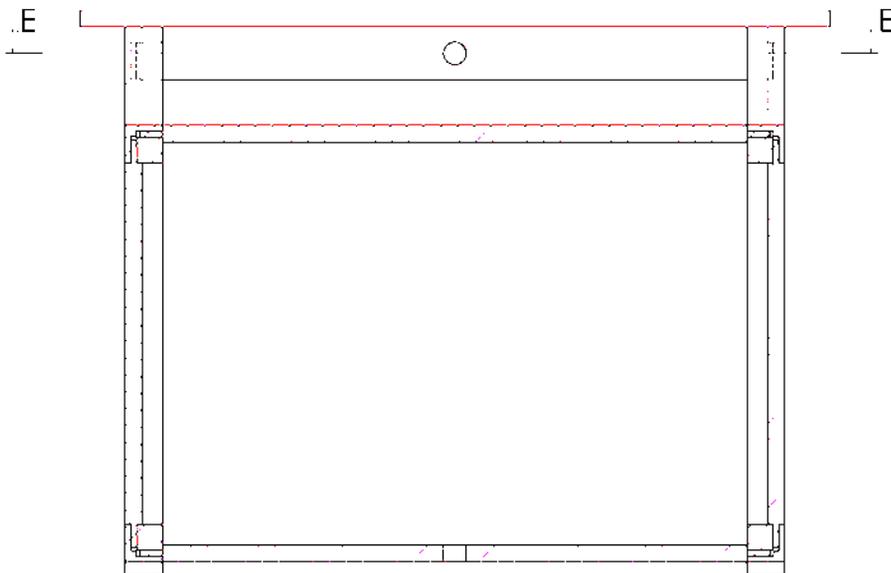
Les sections : les détails d'assemblage

Comme les coupes, les sections permettent de montrer des détails cachés de l'ouvrage et la section de la pièce. Simplement, dans une section, on ne représente que la partie de la pièce située dans le plan de coupe: contrairement à ce qui est fait pour une coupe normale, les parties situées en arrière de ce plan de coupe ne sont pas représentées. Les sections sont nommées suivant le même principe que les coupes : AA, BB, CC, etc.

On peut également faire des sections partielles, brisées, et des demi-sections.

Section rabattue

Le plan de coupe subit une rotation de 90° et est placé dans la vue, en correspondance (on respecte les règles de projection). Ce type de section est plus facile à construire qu'une section sortie car on exploite les traits de la vue.

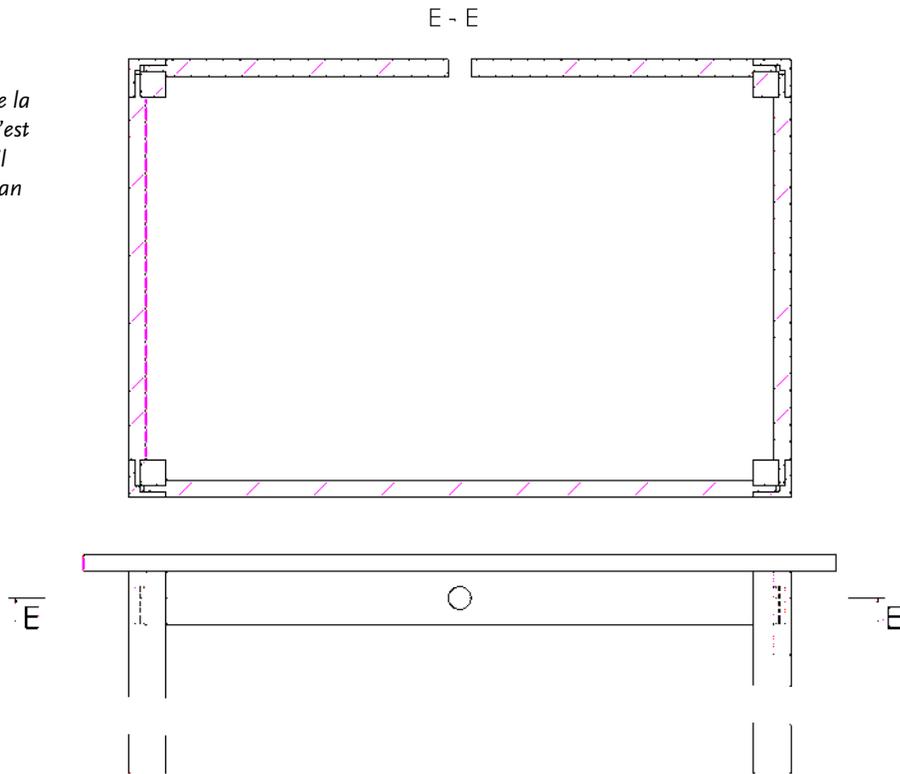


Section horizontale rabattue.

Section sortie

Après rabattement, la section est placée en dehors de la vue par glissement le long de son axe.

Section sortie des traverses et pieds de la table. Le plateau n'est pas représenté car il n'est pas dans le plan de coupe.



La cotation

La cotation consiste à indiquer sur le dessin les dimensions de la pièce – ce qui évite de les y mesurer, technique qui n'est ni pratique, ni précise. Les dimensions à inscrire sont celles de la pièce, quelle que soit l'échelle du dessin. Les longueurs sont exprimées en millimètres et les angles en degrés.

La cotation est une opération importante et difficile: il s'agit d'éviter erreurs, oublis et doublons. Une bonne cotation doit permettre la réalisation de tous les usinages sans redondance entre les cotes. Elle est définie lorsque tous les dessins sont terminés.

Les grands principes

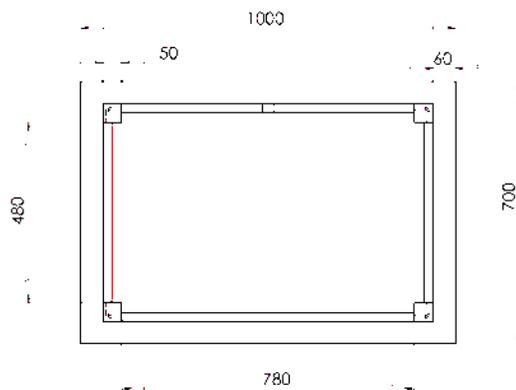
Un dessin d'ensemble ne comporte qu'une cotation réduite: il s'agit de permettre de visualiser le montage, le fonctionnement, l'emploi, l'encombrement. Les cotes des détails seront indiquées sur les coupes et sections.

Certaines cotes sont implicites. La section des pieds de la table, par exemple, est cotée sur un seul pied.

L'inscription d'une cote nécessite le tracé :

- ▶ des lignes de rappel (ou lignes d'attaches), perpendiculaires à la ligne à mesurer et dépassant de 2 à 3 mm la ligne de cote ;
- ▶ de la ligne de cote, parallèle à la ligne à mesurer ;
- ▶ des flèches situées aux extrémités des lignes de cote ;
- ▶ des chiffres indiquant les dimensions.

Les lignes de cote et de rappel sont tracées en trait continu fin. Lorsque la ligne de cote est trop courte pour accueillir les chiffres, les flèches seront rejetées vers l'extérieur ou remplacées par un point.



*Dessin coté
de la vue de dessus.*

Les chiffres sont placés au-dessus et au milieu des lignes de cote horizontales. Lorsque les lignes de cote sont verticales, ils sont placés à leur gauche, et orientés verticalement. Placez avant le chiffre de cote le symbole pour une indication de diamètre, et R pour une indication de rayon.

Quelques conseils

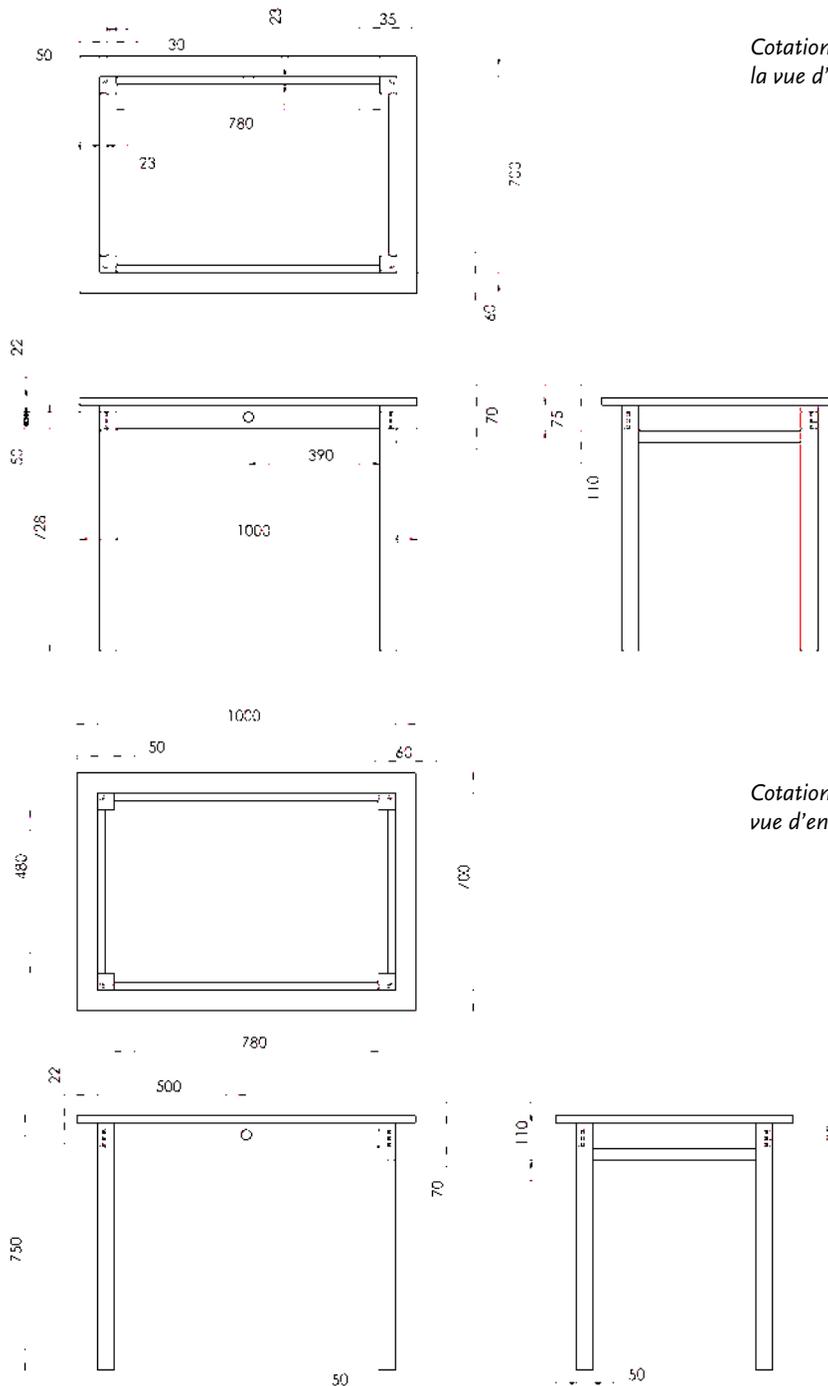
Pour réaliser une cotation claire, placez les cotes en dehors du dessin. Évitez de couper les lignes du dessin par les lignes de rappel ; pour éviter le plus possible que les lignes de cotes et de rappel se coupent entre elles, placez les plus petites lignes de cote au plus près du dessin et rejetez plus loin les plus longues.

Si une dimension n'est pas à l'échelle, soulignez la cote correspondante et indiquez en nota : « Les cotes soulignées ne sont pas à l'échelle. »

Les méthodes de cotation

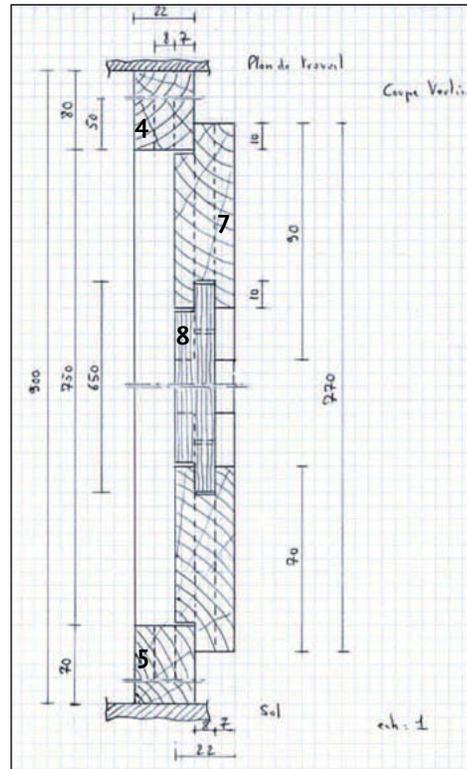
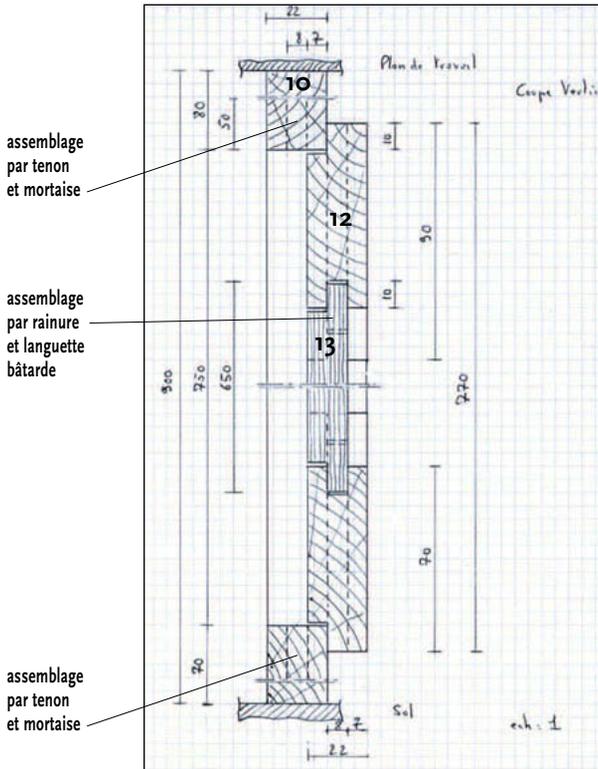
On distingue deux principales méthodes de cotation :

- la **cotation en série** : les cotes sont placées sur la même ligne.
- la **cotation en parallèle** : toutes les cotes ayant la même origine sont placées parallèlement. C'est la méthode utilisée dans la vue de face du schéma *Cotation correcte de la vue d'ensemble* pour les cotes 750 et 22.



Cotation incorrecte de la vue d'ensemble.

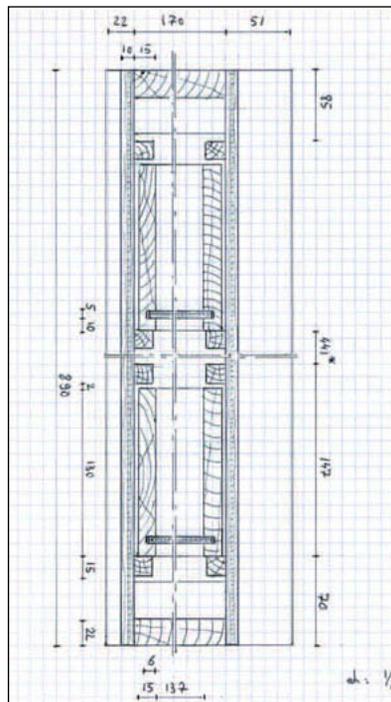
Cotation correcte de la vue d'ensemble.



Coupe verticale de détail de la façade deux portes.

Coupe verticale de détail de la façade à 45°.

- Effectuez des coupes verticales à différents emplacements de l'ouvrage pour montrer d'autres détails, et en particulier les assemblages de la traverse et du panneau (rainure et languette bâtarde) et de la traverse et du montant du dormant (tenon et mortaise). Avec la coupe verticale de détail d'un tiroir représentée ci-contre, on visualise l'agencement des tiroirs. Prenez une échelle 1/1 ou 1/2 pour obtenir un schéma clair.



Coupe verticale de détail d'un tiroir.

La fiche de débit

Il est important, surtout dans le cas d'une réalisation complexe telle que cette cuisine, de faire une fiche de débit. Elle permet d'éviter les oublis, les doublons et les erreurs de cotes.

Les repères renvoient aux croquis de l'ouvrage, pages 187 à 189.

Les dimensions sont exprimées en millimètres.

Meuble bar

Désignation	Repère	Nbre	Matière	Dimensions finies (en mm)		
				Long.	Larg.	Épais.
Plateau	1	1	Panneau de particules	1614	414	30
Moulure longue du plateau	2	2	Chêne	1650	40	22
Moulure courte du plateau	3	2	Chêne	450	40	22
Traverse longue du dormant	4	4	Chêne	1520	70	22
Traverse courte cintrée du dormant	5	4	Chêne	368	100	22
Montant du dormant	6	4	Chêne	860	70	46
Montant intermédiaire du dormant	7	4	Chêne	780	60	22
Panneau arrière du dormant	8	3	Chêne	740	460	14
Panneau côté du dormant	9	2	Chêne	740	328	14
Montant de la porte	10	6	Chêne	740	60	22
Traverse cintrée de la porte	11	6	Chêne	360	100	22
Panneau de la porte	12	3	Chêne	620	360	14
Étagère	*	2	Sapin/Chêne	1555	355	22
Tasseau pour l'étagère	*	4	Chêne	355	22	22

**N'oubliez pas de prévoir les surcotes
(voir page 35) car les dimensions
indiquées ici sont celles de la pièce finie.**

Façade cuisine

Désignation	Repère	Nbre	Matière	Dimensions finies en mm		
				Long.	Larg.	Épais.
Façade deux portes						
Montant du montant gauche	1	1	Chêne	900	70	22
Montant du montant droit	2	1	Chêne	890	70	22
Montant intermédiaire du montant	3	2	Chêne	850	60	22
Traverse montant haute	4	1	Chêne	1146	80/70	22
Traverse montant basse	5	1	Chêne	1146	70	22
Montant de la porte	6	4	Chêne	770	60	22
Traverse cintrée de la porte	7	4	Chêne	238	90	22
Panneau de la porte	8	2	Chêne	630	238	14
Façade 45°						
Montant du montant	9	2	Chêne	890	75	22
Traverse montant	10	2	Chêne	426	70	22
Montant de la porte	11	2	Chêne	770	60	22
Traverse cintrée de la porte	12	2	Chêne	276	90	22
Panneau de la porte	13	1	Chêne	630	276	14
Tiroir						
Montant du montant gauche	14	1	Chêne	890	51	22
Montant du montant droit	15	1	Chêne	890	22	22
Traverse du montant	16	2	Chêne	260	70	22
Panneaux du montant	17	2	Contreplaqué	890	450	10
Façade	18	5	Chêne	190	150	22
Montant du tiroir	19	10	Chêne	450	130	15
Traverse du tiroir	20	10	Chêne	150	130	15
Tasseau du tiroir	21	12	Chêne	450	15	15
Traverse du caisson	22	2	Chêne	450	170	22
Panneaux du tiroir	23	5	Contreplaqué	433	150	5
Lisse de raccord gauche	24	1	Chêne	900	50	22
Lisse de raccord	25	3	Chêne	890	50	22
Étagère	*	1	Chêne	1112	520	22

* On ne fait pas de croquis spécifique pour ces pièces car elles ne sont pas usinées de manière particulière : ce sont de simples rectangles. Les dimensions données dans la fiche de débit suffisent donc.



Bien penser le processus de fabrication

Quel que soit le type de meuble, sa fabrication comporte sensiblement les mêmes étapes. Il importe de suivre leur déroulement pour travailler de façon efficace.

Quelques règles de base

Il est nécessaire de connaître quelques règles de base pour éviter erreurs et pertes de temps dans la réalisation de votre ouvrage. Un simple oubli, une approximation, peuvent avoir des conséquences assez lourdes, amenant parfois à recommencer la pièce.

Contrôlez systématiquement que toutes les pièces sont usinées avant de changer de poste de travail. En effet, si vous oubliez une pièce, il faut réaménager le poste de travail – une opération toujours fastidieuse. Pensez également que le deuxième réglage ne sera jamais identique au premier, ce qui est source d'approximations. Autre point : la mise en place des protecteurs prenant souvent plus de temps que l'usinage des pièces oubliées, travailler sans les protecteurs peut paraître tentant. Cela est fortement déconseillé, car très dangereux.

Contrôlez la qualité de chaque usinage. S'il n'est pas conforme, la pièce devra être recommencée dans la majorité des cas. Là aussi, si vous êtes passé aux étapes suivantes, le poste de travail devra être réaménagé et les protecteurs remis en place – cela seulement pour une pièce. Pensez également que plus vous vous apercevrez du défaut tard dans la fabrication du meuble, plus il y aura d'opérations à recommencer : un éclat situé sur un arasement, détecté au moment du montage à blanc, implique de refaire entièrement la pièce. S'il est détecté lors du débit, seul le sciage est à recommencer.

*Série de rainures.
L'oubli d'une seule
pièce amène à
réaménager le poste
de travail.*



La fiche de débit

Classez les pièces par dimensions. Débitez d'abord les pièces les plus longues : vous aurez toujours des chutes pour les plus petites.

Regroupez les pièces de même largeur mais de longueurs différentes, vous limiterez ainsi les pertes de bois lors du débit (voir page 35).

Le débit

Réalisez quelques pièces supplémentaires, elles permettront de tester les réglages des différents usinages. Si vous devez usiner de nombreuses pièces identiques, débitez en quelques-unes de plus : cela vous évitera de les recommencer en cas d'erreur.

Le dégauchissage

Lorsqu'elles sont dégauchies, **placez toujours les pièces la face en bas et la rive à gauche.** Vous limiterez ainsi le risque de placer la face non dégauchie sur la table de la raboteuse.

Le rabotage

À la sortie de la raboteuse, **placez toujours la face devant être rabotée en haut.** Vous limiterez les risques d'erreur et gagnerez du temps lors de l'usinage (inutile de chercher la face à raboter !).

Les signes d'établissement et le traçage du bois

Effectuez des signes et des traçages clairs et bien visibles pour limiter le risque d'erreur lors de l'usinage.

Le tronçonnage de finition

Réalisez toujours le tronçonnage de finition avant le mortaisage et le tenonnage. En effet, pour ces usinages, l'extrémité de la pièce est prise pour référence. Se baser sur le tronçonnage de débit, qui n'est jamais parfaitement d'équerre, induirait des imprécisions et des erreurs.

Le mortaisage

Effectuez toujours le mortaisage avant le tenonnage, vous pourrez ainsi adapter l'épaisseur du tenon à la largeur de la mortaise. L'inverse est impossible, car la largeur de la mortaise est directement liée au diamètre de la mèche à mortaiser.

Le tenonnage

Réalisez le **tenonnage avant le toupillage**. Si vous toupillez la rive, l'appui sur la règle ne sera pas correct et la pièce ne sera pas en contact avec le pare-éclats, ce qui provoquera des éclats.

Le toupillage au guide

Dans un assemblage à rainures et feuillures, **contrôlez avec soin le réglage des profilages (rainures, feuillures, etc.) qui diminuent la largeur des tenons**. Autrement, l'assemblage risque fort d'être incorrect.

Le ponçage des rives intérieures

Poncez les rives intérieures avant le collage. Autrement, une fois le montage effectué, vous serez gêné par les autres pièces du meuble.

Effets d'un oubli ou d'une erreur

La fabrication d'un meuble doit respecter un processus bien précis. Autrement, les problèmes potentiels sont multiples : assemblages imprécis ou impossibles, finition non satisfaisante (éclats, des traces d'usinage largement visibles), durée de fabrication démultipliée, consommation du bois augmentée... voire mise en danger de l'opérateur.

La fiche de débit

Fiche de débit non réalisée ou incomplète : incidence sur le débit

- ▶ Les dimensions des pièces ne sont pas clairement établies, ce qui entraîne des risques importants d'erreurs dans les cotes. Des pièces peuvent manquer.
- ▶ L'emplacement de la pièce dans le meuble n'est pas clair.
- ▶ La qualité de la pièce de bois n'est pas adaptée à l'usage qui en est fait.

Travail supplémentaire à réaliser

Il faut débiter une nouvelle fois les pièces de bois de dimensions insuffisantes, manquantes ou de qualité inadaptée. Comme il y a très peu de pièces à usiner, il est difficile d'optimiser le débit (il y a peu de pièces de dimensions différentes), ce qui induit des pertes de bois.

Le débit

Oubli de certaines pièces : incidence sur le corroyage

Il est nécessaire de réaménager le poste de travail pour le tronçonnage puis pour le délignage, ce à chaque fois pour un nombre très réduit de pièces.

Débit incorrect : incidence sur le dégauchissage

Les pièces comportant des défauts de forme trop importants nécessitent de nombreux passages sur la dégauchisseuse. Ainsi diminuée, la section de la pièce risque d'être insuffisante.

Débit incorrect : incidence sur le rabotage

Si le délignage (sciage dans le sens du fil) est imprécis, certaines pièces seront de dimensions insuffisantes, et devront donc être recommencées, d'autres trop grandes.

Travail supplémentaire à réaliser

- ▶ Les pièces oubliées doivent être réalisées, et celles de dimensions insuffisantes recommencées.
- ▶ Les pièces trop grandes peuvent être rabotées pour éliminer la surcote, mais c'est un travail long et fastidieux.

Pièces débitées.



Le dégauchissage

Dégauchissage oublié : incidence sur le rabotage

La face appliquée sur la table de la raboteuse ne sera ni plane ni d'équerre aux rives : la pièce rabotée ne sera pas droite et les rives ne seront pas perpendiculaires aux faces.

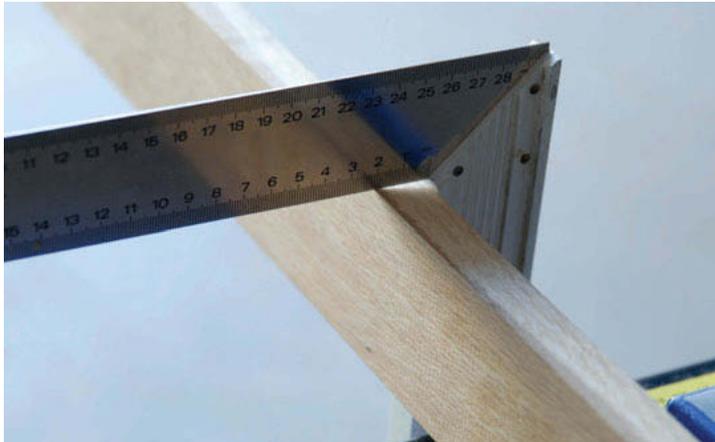
Dégauchissage incorrect : incidence sur le rabotage

- ▶ Il reste des défauts de forme qui sont reproduits par la raboteuse : la pièce rabotée ne sera pas droite.
- ▶ La face n'a pas été correctement appliquée contre le guide de la dégauchisseuse : elle n'est pas perpendiculaire aux rives.
- ▶ Le guide de la dégauchisseuse n'est pas perpendiculaire à la table : les rives ne seront pas perpendiculaires aux faces.

Travail supplémentaire à réaliser

- ▶ Si l'erreur est détectée avant le rabotage, il va falloir réaménager le poste de dégauchissage pour un petit nombre de pièces.
- ▶ Les pièces qui ont été employées pour la suite des opérations doivent dans tous les cas être recommencées depuis le débit. Plus l'identification de ces pièces est tardive, plus le travail à refaire est important.

Pièce présentant un défaut de dégauchissage.



Le rabotage

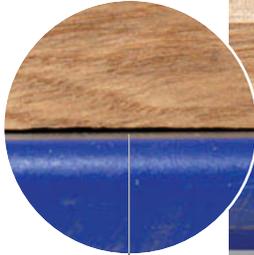
Rabotage oublié ou incorrect : incidence sur les opérations suivantes

La face appliquée sur la table de la machine ne sera ni plane ni d'équerre aux rives. La pièce usinée sera imprécise et posera des problèmes de montage.

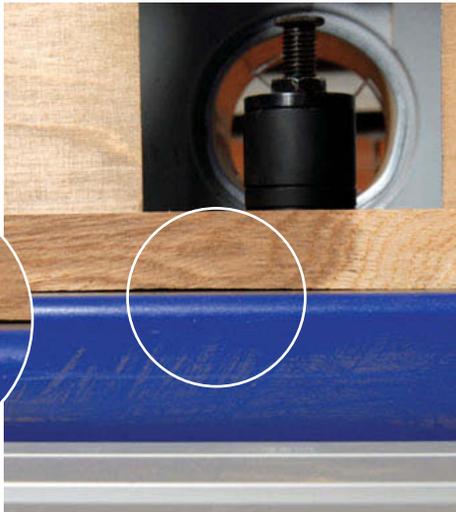
Travail supplémentaire à réaliser

- ▶ Si l'erreur est détectée avant l'opération suivante, réaménager le poste de travail pour le rabotage et repasser à la raboteuse chaque pièce par passes successives, ce uniquement pour une, deux ou trois pièces. Cette opération est particulièrement fastidieuse.
- ▶ Si l'erreur n'est pas détectée lors du rabotage, les pièces qui ont été employées pour la suite des opérations doivent être recommencées depuis le débit.

Pièce comportant un défaut de rabotage. Appliquée sur la table de la toupie, elle provoquera un usinage défectueux.



défaut de rabotage



défaut de rabotage

Moulure incorrecte liée à un défaut de rabotage.

Les signes d'établissement et le traçage du bois

Signes d'établissement et traçage du bois oubliés ou incorrects : incidence sur les opérations suivantes

- ▶ La pièce ne sera pas située correctement dans le meuble. Au mieux, la face visible sera celle qui comporte le plus de défauts ; au pire, la pièce sera inexploitable.
- ▶ Les usinages ne seront pas conformes au plan ou seront situés sur la mauvaise face.

Travail supplémentaire à réaliser

- ▶ Si l'erreur est détectée avant les usinages, rectifier les signes d'établissement et le traçage.
- ▶ Les pièces usinées avec des signes d'établissement et un traçage incorrects devront être recommencées.

Signes d'établissement et traçage du bois. Ils seront effacés au moment du ponçage.



Le tronçonnage de finition

Tronçonnage de finition oublié ou incorrect : incidence sur le mortaisage et le tenonnage

- ▶ Si le mortaisage est réalisé avec une butée, la mortaise ne sera pas positionnée correctement dans le montant. L'assemblage sera incorrect.
- ▶ Si le tenonnage est réalisé avec une butée positionnée en bout du tenon, la distance entre les arasements sera fausse.

Travail supplémentaire à réaliser

- ▶ Si l'oubli est détecté avant le mortaisage ou le tenonnage, procéder au tronçonnage de finition.
- ▶ Dans le cas contraire, la pièce est à refaire.



Butée

Mortaisage à la butée. Cette technique permet d'éviter le traçage de la longueur de la mortaise, mais elle nécessite un tronçonnage de finition parfait.

Le mortaisage

Mortaisage oublié ou incorrect : incidence sur le montage à blanc

- ▶ Si la profondeur de la mortaise est trop faible, les arasements ne seront pas au contact du montant. L'assemblage sera disgracieux.
- ▶ Si la longueur de la mortaise est trop faible, l'assemblage sera impossible. Si elle est trop importante, l'assemblage sera lâche.
- ▶ Si la position de la mortaise dans la longueur du montant est imprécise, l'assemblage sera impossible ou la traverse inclinée.
- ▶ Si la position de la mortaise dans l'épaisseur du montant est imprécise, la traverse et le montant seront désaffleurés.

Travail supplémentaire à réaliser

- ▶ Lorsqu'une mortaise est oubliée, il faut régler une deuxième fois le poste de mortaisage – avec des risques d'imprécisions par rapport au premier réglage.
- ▶ Les mortaises imprécises devront être retouchées ou recommencées. Pour réaliser une nouvelle mortaise en évitant de refaire toute la pièce, collez dans la mortaise fautive une chute de bois.
- ▶ Un léger désaffleur peut être rattrapé par un replanissage (rabotage à la main des différences de niveau). Cette opération est toutefois longue et délicate lorsqu'on n'est pas familiarisé avec l'usage du rabot.

Désaffleur provoqué par une mortaise mal positionnée dans l'épaisseur du montant.



Le tenonnage

Tenonnage oublié ou incorrect : incidence sur le montage à blanc

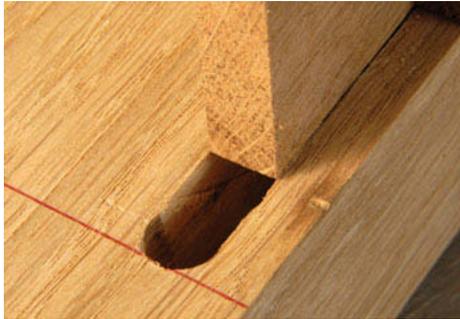
- ▶ Si la longueur du tenon est trop importante, les arasements ne seront pas au contact du montant. L'assemblage sera disgracieux.
- ▶ Si l'épaisseur et/ou la largeur du tenon sont trop importantes, l'assemblage sera impossible. Si elles sont trop faibles, l'assemblage sera lâche.
- ▶ Si la position du tenon dans l'épaisseur du montant est imprécise, la traverse et le montant seront en désaffleur.

Travail supplémentaire à réaliser

- ▶ Si l'oubli d'un tenonnage est détecté avant le toupillage (profilage dans le sens de la longueur), il faut régler une deuxième fois le poste de tenonnage – avec des risques d'imprécision par rapport au premier réglage. En effet, le toupillage d'une pièce sur laquelle manque un tenon engendre des éclats (le chant étant profilé, le pare-éclat ne joue plus son rôle).
- ▶ Les pièces comportant des tenons imprécis doivent souvent être recommencées.

- ▶ Un léger désaffleur peut être rattrapé par un replanissage. Cette opération est toutefois longue et délicate lorsqu'on n'est pas familiarisé avec l'usage du rabot.

Tenon trop épais : l'assemblage est impossible.



Tenon trop peu épais : le collage sera fragile.

Le toupillage au guide

Toupillage au guide oublié ou incorrect : incidence sur le montage à blanc

- ▶ Les rainures et les feuillures influencent fréquemment la largeur du tenon. Lorsque leur profondeur est imprécise, la largeur du tenon l'est aussi, avec toutes les conséquences décrites ci-dessus.
- ▶ L'assemblage est impossible si les rainures et feuillures sont mal positionnées par rapport aux tenons, mortaises ou languette de contre-profil, et si elles diminuent la largeur du tenon.
- ▶ Les feuillures qui n'influencent pas la largeur du tenon mais qui sont mal positionnées par rapport aux tenons ou aux mortaises diminuent fortement la résistance de l'assemblage.

Travail supplémentaire à réaliser

- ▶ Si l'oubli d'un toupillage est détecté avant le montage, il faut régler une deuxième fois le poste de toupillage – avec des risques d'imprécision par rapport au premier réglage.
- ▶ Les pièces qui comportent des toupillages imprécis ayant une influence sur la largeur des tenons doivent souvent être recommencées.

Pièce de gauche : la rainure, mal positionnée, diminue partiellement la largeur du tenon. L'assemblage est impossible car la mortaise n'est pas assez longue. Pièce de droite : la rainure est correctement positionnée, la largeur du tenon correspond donc à la longueur de la mortaise.



Le montage à blanc

Montage à blanc non réalisé : incidence sur le collage

Les assemblages défectueux ne sont pas identifiés, ce qui implique qu'au moment du collage, le montage sera difficile, voire impossible. Le collage sera de mauvaise qualité et la résistance du meuble fortement affectée.

Travail supplémentaire à réaliser

Une légère retouche peut être réalisée au moment du collage. Si l'erreur est importante, il faut essuyer rapidement toute la colle et procéder aux retouches ou aux remplacements de pièces nécessaires.

*Montage à blanc.
Cette étape permet
d'identifier des défauts
d'assemblage.*



Le ponçage des rives intérieures

Ponçage des rives non réalisé : incidence sur la finition

Les traces d'usinage seront mises en avant par le vernis (ou autres produits de finition).

*Rive intérieure d'une
traverse présentant
des traces d'usinage.
Ces traces sont nettement
plus faciles à enlever avant
le collage des montants
qu'après, car les
mouvements en bout de
pièce ne sont pas entravés
par le montant.*



Travail supplémentaire à réaliser

Le ponçage des rives intérieures peut être réalisé après le collage, mais il est alors nettement plus fastidieux.

Le collage

Collage incorrect : incidence sur le ponçage

Les traces de colle sont sèches car elles n'ont pas été essuyées, ou ont été incorrectement essuyées (avec un chiffon humide par exemple).

Travail supplémentaire à réaliser

Il faut éliminer les traces de colle sèche, ce qui demande beaucoup plus de travail que lorsque celle-ci est fraîchement appliquée.

Panneau présentant des traces de colle.



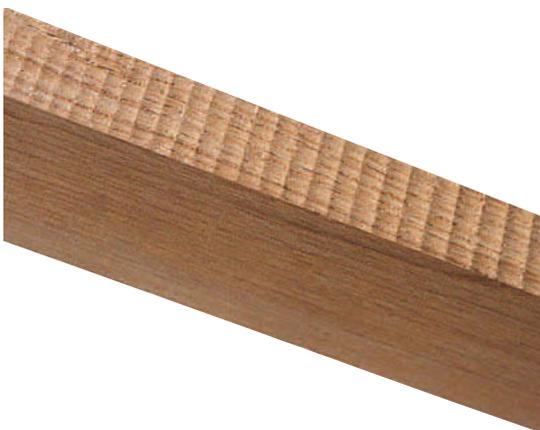
Le ponçage

Ponçage incorrect : incidence sur la finition

Les traces d'usinage seront mises en avant par le vernis (ou autres produits de finition).

Travail supplémentaire à réaliser

Une fois la finition appliquée, il est trop tard pour intervenir. Aussi faut-il identifier la zone incriminée avant application du produit de finition, et procéder à son ponçage.



Traces d'usinage avant la finition...



... et une fois la finition appliquée. Elles sont alors nettement plus visibles.



Fabriquer un meuble simple : coffre de rangement

Ce coffre rustique doit permettre de contenir une foule d'objets pour un encombrement minimal. Il trouvera sans mal sa place dans une chambre d'enfant, une salle de jeux ou le studio d'un jeune couple. Pratique et solide, il constitue un complément utile de la mezzanine décrite dans la troisième partie de cet ouvrage.

Le modèle proposé ici est entièrement massif, sans utilisation de panneaux dérivés du bois (contreplaqué, panneau de particules). Ce mode de fabrication ne revient pas plus cher, surtout si on utilise des bois présentant des défauts dans les parties cachées du meuble, et donne une plus grande solidité au meuble. L'intérêt d'éviter les panneaux dérivés du bois est également écologique : un meuble en bois massif contient un volume de bois plus important, et stocke donc plus de gaz carbonique. La moitié du poids du coffre correspond ainsi à du CO₂ ! Et il faut penser en outre que les panneaux dérivés du bois contiennent d'importantes quantités de colle...

La fabrication de ce coffre « simple » permet de se familiariser avec l'ensemble des techniques de base de la menuiserie, de la conception jusqu'au montage. Vous allez également être amené à réaliser des panneaux en bois massif reconstitué, des usinages particuliers tels que le toupillage arrêté, et différents types d'assemblages : tenon et mortaise, rainure et languette, rainure et fausse languette, plate-bande...

Du chêne rouge est utilisé dans notre exemple (voir la cuisine intégrée, page 166, elle aussi réalisée en chêne rouge). Il s'agit d'une essence relativement bon marché, et qui offre une grande variété de teintes.

Il peut ainsi être intéressant d'accepter les variations de teintes, les singularités (nœuds, fentes, échauffures...) dans le bois : le scieur sera en effet heureux de se « débarrasser » d'un lot qu'il stocke depuis longtemps... ce qui devrait être pour vous synonyme d'économies. Et vous pourrez jouer des singularités du bois pour donner du cachet à votre ouvrage.

Le hêtre avec cœur rouge, ou le frêne présentant des plages noirâtres, sont d'autres essences présentant des « défauts » et dont le choix s'avère en général économique.

Les pièces du coffre sont décrites précisément dans les plans des pages 337 à 341.



Le dessin assisté par ordinateur (DAO) permet d'obtenir une image réaliste du meuble avant sa réalisation.

Présentation du meuble

Approvisionnement

Ce coffre est réalisé à partir de plateaux ou d'avivés (planches) de 27 et 18 mm d'épaisseur – soit les dimensions les plus courantes chez les fournisseurs.

Assemblages

- ▶ Pieds: collage des faces de deux planches pour obtenir une épaisseur de 46 mm.
- ▶ Traverses aux montants: tenons et mortaises.
- ▶ Traverses et montants aux panneaux: plates-bandes en parement et rainures.
- ▶ Traverses basses au fond: rainures.
- ▶ Traverse arrière au dessus fixe: fausse languette.
- ▶ Dessus fixe au dessus mobile: charnière.

Remarques

- ▶ Pour le fond du meuble, qui reste le plus souvent caché, vous pouvez tout à fait utiliser des pièces de bois présentant des défauts: nombreux nœuds, voire piqûres noires, cœurs rouges, échauffures, etc. Vous éviterez ainsi de mettre en œuvre des panneaux dérivés du bois.
- ▶ Vous pouvez aménager l'intérieur d'un coffre en vue d'un usage précis. Pour un coffre bar par exemple, placez des tablettes et des supports de verres et de bouteilles.
- ▶ Si de jeunes enfants sont amenés à utiliser le coffre, prévoyez un blocage du dessus pour éviter qu'il retombe sur leurs petites mains.
- ▶ Si vous avez besoin de déplacer le coffre régulièrement, placez des roulettes à la place des pieds.

Encombrement

- ▶ Longueur: 900 mm
- ▶ Largeur: 500 mm
- ▶ Hauteur: 550 mm

Nomenclature des pièces

Les images de synthèse correspondant à la nomenclature des pièces sont reproduites en page 210.

<i>Sous-ensemble</i>	<i>Élément</i>	<i>Repère</i>
Façade/arrière	Pied	1
	Traverse longue haute	2
	Traverse longue basse	3
	Traverse intermédiaire façade	4
	Panneau façade	5
Côtés	Traverse courte haute	6
	Traverse courte basse	7
	Panneau côté	8
Divers	Fond	9
	Fausse languette	10
Dessus	Traverse fixe dessus	11
	Montant dessus	12
	Traverse dessus	13
	Traverse intermédiaire dessus	14
	Panneau dessus	15

Ergonomie

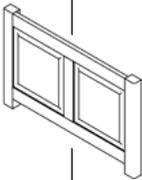
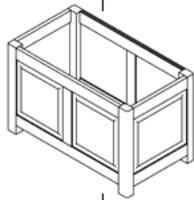
La taille du meuble sera fonction de la quantité d'objets à ranger et de l'espace qui lui est attribué. Avec une hauteur totale de 450 mm, vous pourrez vous servir du coffre comme d'un petit banc.

Une autre possibilité est de réaliser un couvercle en deux parties. De cette façon, vous aurez accès au contenu du coffre sans devoir retirer les éventuels objets placés dessus.

Déroulement des étapes de fabrication

Quel que soit le type de meuble, sa fabrication comporte sensiblement les mêmes étapes. Il importe de suivre leur déroulement pour travailler de façon efficace.

Le tableau proposé en page suivante présente, pour chaque pièce, l'ensemble des opérations à réaliser, avec notamment l'enchaînement des étapes de montage et de collage.

Opération	Façade/arrière					Côté		
	Pied	Traverse haute	Traverse basse	Traverse intermédiaire	Panneau	Traverse haute	Traverse basse	Panneau
								
Fiche de débit	■	■	■	■	■	■	■	■
Débit	■	■	■	■	■	■	■	■
Dégauchissage	■	■	■	■	■	■	■	■
Rabotage	■	■	■	■	■	■	■	■
Signes d'établissement	■	■	■	■	■	■	■	■
Collage	■				■			■
Corroyage	■							
Mise au format					■			■
Ponçage					■			■
Traçage du bois	■	■	■	■		■	■	
Tronçonnage de finition	■	■	■	■		■	■	
Mortaisage	■	■	■	■				
Tenonnage		■	■	■		■	■	
Touillage (rainure)	■	■	■	■		■	■	
Touillage (quart de rond)	■		■				■	
Touillage (plate-bande)					■			■
Entaillage								
Montage à blanc	■	■	■	■	■	■	■	■
Ponçage des rives intérieures	■	■	■	■	■	■	■	■
Collage								
Touillage (quart-de-rond)								
Collage								
Ponçage								
Finition								

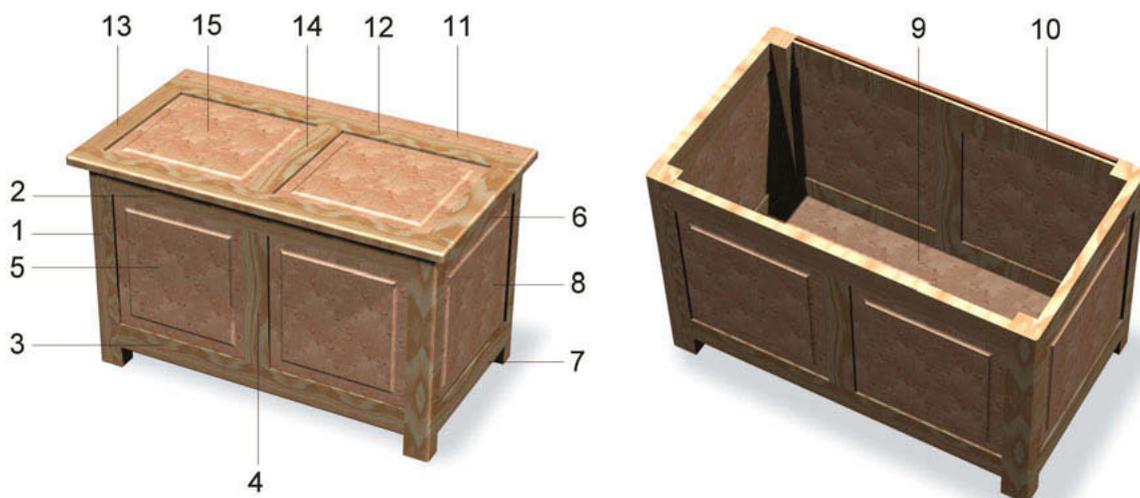
Fabriquer un meuble simple : coffre de rangement



La fiche de débit

Établir une fiche de débit à partir de plans ou de croquis cotés permet de vérifier qu'on a répertorié l'ensemble des pièces et déterminé l'ensemble des cotes. La fiche de débit mentionne pour chaque pièce le repère éventuel sur le plan ou le croquis, le nombre de pièces dans l'ouvrage, la matière de la pièce et les dimensions finies (lorsque la pièce est rabotée et tronçonnée de longueur).

Une fois la fiche établie, vérifiez bien les cotes sur le plan avant de passer au débit.



Fiche de débit du coffre

Désignation	Repère	Nombre	Matière	Dimensions finies (en mm)		
				Longueur	Largeur	Épaisseur
Pied	1	4	Chêne	528	60	46
Traverses longues basse et haute	2 et 3	4	Chêne	796	70	22
Traverses courtes basse et haute	6 et 7	4	Chêne	454	70	22
Traverse intermédiaire façade	4	2	Chêne	414	60	22
Traverse courte dessus	13	3	Chêne	406	60	22
Traverse et montant dessus	11 et 12	3	Chêne	900	60	22
Panneau dessus	15	2	Chêne	360	390	13
Panneau façade	5	4	Chêne	360	368	13
Panneau côté	8	2	Chêne	408	368	13
Panneau fond	9	1	Chêne	808	438	13
Fausse languette	10	1	Chêne	715	22	8

Deux remarques complémentaires peuvent être faites.

- ▶ Dans cette fiche de débit, la longueur est parallèle au fil du bois. On place en effet généralement le fil du bois de façon qu'il soit parallèle au grand côté du panneau, car c'est dans cette direction que la variation dimensionnelle du bois est la plus faible. Lorsque le panneau est sensiblement carré, on peut choisir de placer le fil parallèle au petit côté.
- ▶ Dans la fiche de débit, les pièces ayant les mêmes dimensions finies sont regroupées. La fiche de débit se différencie en cela de la nomenclature des pièces, qui est une liste de toutes les pièces différentes. Les traverses hautes et basses, par exemple, sont regroupées, alors que dans la nomenclature elles sont différenciées (la traverse basse a une rainure supplémentaire et un tenon plus large).

Le débit

Le débit regroupe deux opérations de sciage, le tronçonnage (sciage perpendiculaire au fil du bois) et le délignage (sciage parallèle au fil du bois). Au terme de cette phase de travail, les pièces doivent avoir des dimensions permettant d'obtenir les cotes voulues après le corroyage (dégauchissage et rabotage).

C'est en outre au moment du débit que l'opérateur définit la position de la pièce dans le meuble en fonction de sa qualité d'aspect.

Tout l'art du débit consiste à respecter ces contraintes de dimension et d'aspect en consommant le moins de bois possible. Pour cela, il existe quelques règles simples.

Penser le débit

Commencer par les pièces les plus longues

Débitier les grandes pièces en premier permet ensuite de réaliser les petites pièces dans les chutes des plus grandes, par exemple celles des tronçons de plateau du coffre.

Le délignage d'un plateau entier est généralement difficile sur les machines combinées à bois de petite taille. Il est conseillé de commencer par le tronçonnage : la pièce sera ainsi plus courte, donc plus simple à déligner.

Débit des pièces du coffre par ordre de longueur et largeur décroissant

Désignation	Repère	Nombre	Matière	Dimensions finies (en mm)		
				Longueur	Largeur	Épaisseur
<i>Issu de plateaux de 27 mm d'épaisseur</i>						
Traverse et montant dessus	11, 12 et 13	3	Chêne	900	60	22
Traverses longues basse et haute	2 et 3	4	Chêne	796	70	22
Fausse languette	10	1	Chêne	715	22	8
Pied	1	4	Chêne	528	60	46
Traverses courtes basse et haute	6 et 7	4	Chêne	454	70	22
Traverse intermédiaire façade	4	2	Chêne	414	60	22
Traverse dessus	13	3	Chêne	406	60	22
<i>Issu de plateaux de 18 mm d'épaisseur</i>						
Panneau fond	9	1	Chêne	808	438	13
Panneau côté	8	2	Chêne	408	368	13
Panneau dessus	15	2	Chêne	360	390	13
Panneau façade	5	4	Chêne	360	368	13

Les pieds sont obtenus par le collage de deux pièces issues de plateaux de même épaisseur que les traverses et les montants (27 mm).

La largeur de la fausse languette est obtenue dans l'épaisseur du plateau.

Adapter l'aspect des pièces en fonction des surfaces visibles

Certaines singularités (nœuds, fentes, variation de couleur) sont acceptables sur les faces non visibles du coffre. Adaptez l'emplacement des singularités en fonction de celui des pièces.

Visibilité des différents types de pièces

Surfaces visibles	Pièces concernées
Pièces visibles sur deux rives et deux faces	Montant dessus, traverse dessus, traverse intermédiaire dessus
Pièces visibles sur deux rives et une face	Traverse longue haute, traverse courte haute, traverse intermédiaire façade, traverse fixe dessus
Pièces visibles sur deux faces	Panneau dessus
Pièces visibles sur une rive et une face	Pied, traverse longue basse, traverse courte basse
Pièces visibles sur une face seulement	Panneau façade, panneau côté
Pièces invisibles	Fond, fausse languette

Tenir compte de la déformation du bois



Si un plateau présente d'importants défauts de forme, débitez des pièces courtes, des traverses de portes par exemple.

Ce plateau est très irrégulier, il ne peut donc être utilisé que pour des pièces courtes.

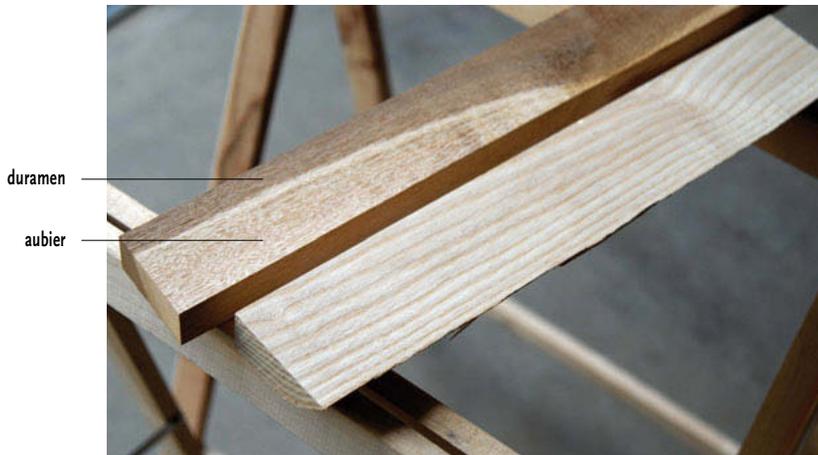
Faut-il éliminer l'aubier ?

L'aubier, situé dans la zone périphérique du tronc, correspond aux cernes annuels de bois les plus récemment formés. Il doit être différencié du bois parfait, situé dans la partie centrale du tronc, qui correspond aux cernes les plus anciens. Le bois parfait est dit duraminisé lorsqu'il a subi une transformation chimique se manifestant par une couleur plus foncée; on le nomme alors le duramen. Certaines essences ont un aubier non différencié du bois parfait, car celui-ci ne se transforme jamais en duramen. C'est le cas du hêtre, du frêne, du peuplier, du sapin ou de l'épicéa. Par contre le chêne, le châtaignier, le merisier, l'orme, le pin, le mélèze génèrent du duramen.

L'aubier est moins dense, plus clair et moins résistant à l'attaque des insectes et champignons lignivores que le duramen. La majorité des professionnels éliminent donc l'aubier; pour un ouvrage devant être laissé à l'extérieur, c'est indispensable.

Cependant, l'aubier a des caractéristiques proches du bois parfait non duraminisé – qui par ailleurs est également sensible aux altérations biologiques (insectes et champignons lignivores). En outre, la densité de l'aubier est comparable à celle du bois parfait des essences de faible masse volumique (peuplier, sapin, épicéa...). Ainsi, chaque fois que vous éliminez l'aubier, vous jetez du bois sensiblement comparable à du bois parfait non duraminisé.

Si vous voulez transmettre votre œuvre à vos arrière-petits-enfants sans prendre le risque d'une altération biologique, éliminez l'aubier. Mais, pour un ouvrage devant rester à l'intérieur, et si les fortes variations de teinte ne sont pas gênantes, il est possible de le conserver.



Planches de chêne (gauche) et de frêne (droite). Le bois parfait du chêne est duraminisé, donc distinct de l'aubier, ce qui n'est pas le cas de celui du frêne.



Panneau présentant des variations de couleurs liées à la présence d'aubier.

Débiter

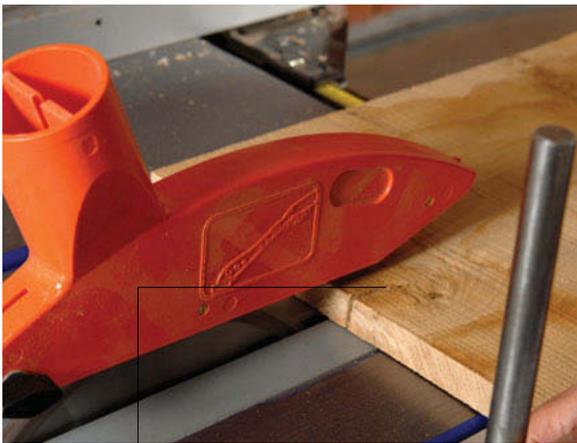
Pièces de longueur finie uniquement (panneaux)

Les panneaux sont obtenus à partir de plusieurs lamelles de 18 mm d'épaisseur collées ensemble. Elles n'ont pas de contrainte de largeur et de parallélisme, car, après séchage de la colle, les panneaux seront délignés et tronçonnés pour obtenir les panneaux finis.

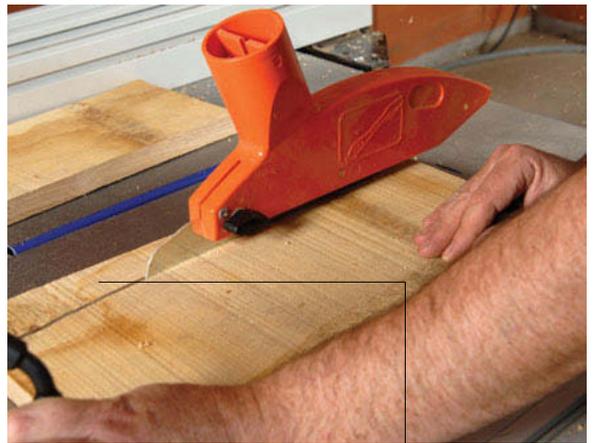
Débitez les panneaux (longueur finie uniquement) après vos pièces de longueur et largeur finies s'ils ont la même épaisseur, car les lamelles des panneaux n'ont aucune contrainte de largeur. Vous pourrez débiter au ras des défauts pour obtenir les lamelles, et limiter ainsi au maximum les pertes de bois.

La pièce de réglage sera débitée dans l'aubier. Sa longueur et sa largeur ne doivent pas être trop petites : la pièce doit pouvoir être tenue en toute sécurité. La longueur doit dans tous les cas être supérieure à celle de l'entraxe des rouleaux entraîneurs de la raboteuse.

- 1 Réalisez un tronçonnage des plateaux avec une scie circulaire portable, en commençant par les grandes lamelles pour obtenir de grands tronçons.
- 2 Délignez les grands tronçons sur la machine combinée à bois en sciant au ras des défauts, sans vous soucier de la largeur de la lamelle ou de son parallélisme.



gros nœud à éliminer



chute

- 3 Partagez en deux les lamelles larges (supérieure à 200 mm pour une épaisseur finie de 13 mm), avec un délignage supplémentaire pour limiter la déformation du bois et ne pas dépasser les capacités de dégauchissage (260 mm pour la machine combinée à bois utilisée ici).
- 4 Tronçonnez et délignez de la même façon les chutes des grands tronçons sur la machine combinée à bois pour débiter les petites lamelles.
- 5 Tronçonnez les plateaux pour obtenir les petits tronçons avec une scie circulaire portable.
- 6 Délignez les petits tronçons sur la machine combinée à bois pour obtenir les petites lamelles restantes.

- 7 Avant de passer à l'étape suivante, classez vos débits en fonction de leurs dimensions. Contrôlez que l'ensemble des débits est bien réalisé. Rangez-les sur des tréteaux (cela facilite le contrôle du débit et permet de travailler à une bonne hauteur), suffisamment près de votre machine pour pouvoir les atteindre sans vous déplacer pendant le dégauchissage.



Machine équipée d'un chariot sans butée de délignage. La presse à bois est ici utilisée pour remplacer cette butée.



Le fil du bois doit être dans le sens de la longueur de la pièce.

Pensez que, si la largeur du panneau principal doit être suffisante pour contenir plusieurs panneaux, elle ne peut dépasser 1,2 m environ. Le maniement du panneau deviendrait en effet délicat, car le collage des chants serait trop fortement sollicité.

La surcote en largeur est fonction du nombre de lames composant le panneau et du nombre de panneaux à débiter dans le panneau principal. Il faut en outre ajouter 3 mm par chant à dégauchir et par trait de sciage (si plusieurs panneaux sont découpés dans le panneau principal). On dégauchit les chants des lames qui seront collées et les rives des panneaux qui ont été délignés.

Calcul de la surcote

Désignation	Panneau fond	Panneau côté	Panneau dessus	Panneau façade
Nombre de panneaux dans le panneau principal	1	2	2	2
Nombre de lames (hypothèse)	3	6	7	6
Nombre de chants à dégauchir sur les lamelles	6	12	14	12
Nombre de traits de scie	1	2	2	2
Nombre de rives à dégauchir sur les lamelles	1	3	3	3
Total	8	17	19	15
Surcote minimale (en mm)	24	51	57	45

Dimensions des pièces de largeur finie

Désignation	Repère	Matière	Dimensions finies (en mm)			Dimensions brutes (en mm)				
			Nbre	Long.	Larg.	Épais.	Nbre	Long.	Larg.	Épais.
Panneau fond	9	Chêne	1	808	438	13	1	840	480	18
Panneau côté	8	Chêne	2	408	368	13	1	440	790	18
Panneau dessus	15	Chêne	2	360	390	13	1	390	840	18
Panneau façade	5	Chêne	4	360	368	13	2	390	790	18
Pièce réglage		Chêne	1		70	13	1	400	75	18

La largeur brute est une valeur minimale. Elle peut être plus importante, car le panneau sera déligné une fois collé.

chants dégauchis



panneau 1

rive sciée à dégauchir

chants dégauchis



rive sciée à dégauchir

chute

Deux panneaux de façade délignés dans un panneau principal constitué de 6 lamelles. Le nombre de chants dégauchis est donc de 2 par lamelle, soit 12 (2 x 6) au total, plus 3 rives sciées lors du délignage des panneaux de façade. La quatrième rive est déjà dégauchie et n'est pas sciée car elle sert de référence sur le guide de la machine.

Pièces de longueur et largeur finies

Mis à part les panneaux, toutes les pièces sont généralement de longueur et de largeur finies. Elles sont obtenues à partir de plateaux de 27 mm. Pour un même ouvrage, le plan de débit diffère: il dépend de la dimension du plateau et des défauts à éliminer.

Découpe de l'extrémité d'un plateau. Elle risque en effet de contenir des petits cailloux qui pourraient endommager la machine.



- 1 Réalisez un tronçonnage des plateaux avec la scie circulaire portative, en commençant par les grandes pièces pour obtenir de grands tronçons (une machine combinée de forte capacité permet de réaliser le tronçonnage).
- 2 Délignez les grands tronçons sur la machine combinée à bois.
- 3 Tronçonnez et délignez les chutes des grands tronçons sur la machine combinée à bois pour débiter les petites pièces.
- 4 Tronçonnez les plateaux avec une scie circulaire portative pour obtenir les petits tronçons.
- 5 Délignez les petits tronçons sur la machine combinée à bois pour obtenir les petites pièces restantes.

Dimensions des pièces de longueur et de largeur finies

Désignation	Repère	Nombre	Matière	Dimensions finies (en mm)			Dimensions brutes (en mm)		
				Long.	Larg.	Épais.	Long.	Larg.	Épais.
Traverse et montant dessus	11, 12 et 13	3 1	Chêne	900	60	22	930	65	27
Traverses longues basse et haute	2 et 3	4	Chêne	796	70	22	820	75	27
Fausse languette	10	1	Chêne	715	22	8	740	27	10
Traverses courtes basse et haute	6 et 7	4	Chêne	454	70	22	480	75	27
Pied	1	8	Chêne	528	-	46	560	65	27
Traverse intermédiaire façade	4	2	Chêne	414	60	22	440	65	27
Traverse dessus	13	3	Chêne	406	60	22	430	65	27
Pièce de réglage		1	Chêne	-	70	22	400	75	27
Pièce de réglage		1	Chêne	-	60	22	400	65	27
Pièce de réglage (pieds)		2	Chêne	-	-	24	400	65	27



*Fausse languette
débitée dans une
planche préalablement
dégauchie et rabotée.*

Il faut huit pièces pour fabriquer les pieds car ils sont constitués de deux éléments collés. Ils seront rabotés en largeur après le collage. Les deux dernières pièces de réglage prévues dans ce tableau serviront, une fois collées ensemble, à réaliser une pièce de réglage pour l'usinage des pieds.

Débitez la fausse languette dans une pièce déjà corroyée : la face de la pièce constituera le chant de la fausse languette, le chant sera la face de la languette.

Dégauchissez le chant de la pièce avant de déligner la fausse languette, car le dégauchissage de la face de pièces de très petite section (la face de la languette dans notre exemple) est dangereux. Une surcote de 2 mm est suffisante.

Le dégauchissage

Les pièces brutes de scie présentent des dimensions imprécises et sont généralement gauches, nécessitant donc un dégauchissage. Cette opération permet d'obtenir des surfaces planes et perpendiculaires.

Pour les pièces de longueur et largeur finies (pièces de 27 mm d'épaisseur), une face et un chant sont dégauchis; pour les panneaux (pièces de 18 mm d'épaisseur), une face et deux chants.



La croix indique que la face a déjà été dégauchie. Elle sera posée sur la table de la raboteuse pour servir de référence.

Les faces sciées à la scie circulaire d'une machine combinée ont un aspect voisin de celui des faces dégauchies, ce qui provoque fréquemment des confusions; or une pièce dont la face sciée est placée sur la table de la raboteuse est perdue pour l'usage auquel on la destinait (elle peut toutefois être recyclée pour une pièce de moindre épaisseur). Pensez à dessiner une croix avec un crayon de menuisier sur la face dégauchie pour bien la différencier de la face seulement sciée.

Empilez toutes les pièces dans le même sens, face dégauchie en bas et chant dégauchi toujours du même côté. Cette précaution vous évitera de placer la face non dégauchie sur la table de la machine lors du rabotage.

Rangez les pièces sur des tréteaux, suffisamment près de votre machine pour pouvoir les atteindre sans vous déplacer pendant le rabotage.

À la fin du dégauchissage, contrôlez que l'ensemble des pièces a été traité.

- 1 Dégauchissez une face de toutes les pièces de 27 mm d'épaisseur.
- 2 Dégauchissez une face de toutes les lamelles de 18 mm d'épaisseur (panneaux).

- 3 Dégauchissez un chant de toutes les pièces de 27 mm d'épaisseur, sauf les pieds.
- 4 Dégauchissez les deux chants de toutes les lamelles de 18 mm d'épaisseur (panneaux).



Le rabotage

Le rabotage permet d'obtenir des pièces planes et de sections précises. Il sera différent selon la pièce usinée : une face et un chant pour les pièces de section finie, une face pour les panneaux et un chant pour les pieds.

*Pièces dégauchies.
Les faces dégauchies
sont orientées vers
le bas et, ici, les chants
dégauchis sont orientés
vers la droite.*

Penser l'ordre d'usinage des pièces

Il est recommandé de raboter les pièces en commençant par les dimensions les plus grandes. Si par mégarde vous essayez de raboter une pièce légèrement plus grande que le réglage de la machine (par exemple du 24 mm pour du 22 mm), elle sera trop petite ; dans le cas contraire, elle ne sera simplement pas rabotée, ou rabotée à une cote plus importante (vous obtiendrez une pièce de 24 mm pour du 22 mm fini).

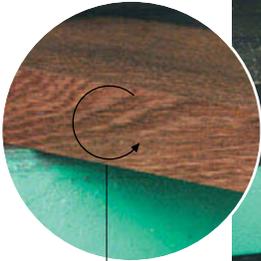
L'ordre des usinages est présenté dans le tableau ci-après.

Rabotage des pièces par ordre de largeur et d'épaisseur décroissant

Désignation	Repère	Nombre	Matière	Dimensions finies (en mm)		
				Long.	Larg.	Épais.
<i>Largeur de 70 mm</i>						
Traverses longues basse et haute	2 et 3	4	Chêne	796	70	22
Traverses courtes basse et haute	6 et 7	4	Chêne	454	70	22
Pièce de réglage		1	Chêne	-	70	22
<i>Largeur de 60 mm</i>						
Traverse et montant dessus	11, 12 et 13	3	Chêne	900	60	22
Traverse intermédiaire façade	4	2	Chêne	414	60	22
Traverse dessus	13	3	Chêne	406	60	22
Pièce de réglage		1	Chêne	-	60	22
<i>Épaisseur de 24 mm</i>						
Pied	1	8	Chêne	528	-	24
Pièce de réglage		2	Chêne	-	-	24
<i>Largeur de 22 mm</i>						
Fausse languette	10	1	Chêne	715	22	8
<i>Épaisseur de 22 mm</i>						
Traverses longues basse et haute	2 et 3	4	Chêne	796	70	22
Traverses courtes basse et haute	6 et 7	4	Chêne	454	70	22
Pièce de réglage		1	Chêne	-	70	22
Traverse et montant dessus	11, 12 et 13	3	Chêne	900	60	22
Traverse intermédiaire façade	4	2	Chêne	414	60	22
Traverse dessus	13	3	Chêne	406	60	22
Pièce de réglage		1	Chêne		60	22
<i>Épaisseur de 13 mm</i>						
Panneau fond	9	1	Chêne	808	438	13
Panneau côté	8	2	Chêne	408	368	13
Panneau dessus	15	2	Chêne	360	390	13
Panneau façade	5	4	Chêne	360	368	13
Pièce réglage		1	Chêne	-	70	13
<i>Largeur de 8 mm</i>						
Fausse languette	10	1	Chêne	715	22	8

Raboter

Travailler dans le sens du fil du bois



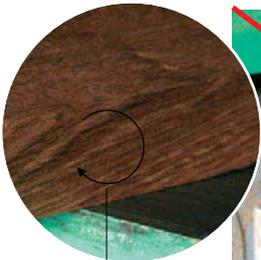
sens de rotation de l'outil



La pièce est mise dans le bon sens sur la table de la machine.



L'état de surface est correct, le fil du bois a été couché par l'outil.



sens de rotation de l'outil



La pièce est mise dans le mauvais sens sur la table de la machine.



L'état de surface est médiocre, le fil du bois a été relevé par l'outil.

Lors du rabotage, la qualité de l'usinage est meilleure si le fil du bois est couché par l'outil.

Bien enchaîner les passes

Les passes doivent toujours être effectuées dans le même ordre, quelle que soit la pièce. Nous allons prendre ici l'exemple des pièces dont la largeur finie est de 70 mm de large.

- 1 Réalisez une première passe d'une valeur correspondant à la largeur débitée moins 1 mm (par exemple, $75 - 1 = 74$ mm pour une traverse longue basse ou haute). Usinez toutes les pièces.
- 2 Diminuez ensuite progressivement la largeur de bois en fonction de la capacité de la machine (dans notre exemple, moins 3 mm pour la deuxième passe, pour arriver à 71 mm – mais lorsque vous calibrez en épaisseur des larges pièces, la capacité de la machine peut descendre à 0,5 mm). Usinez toutes les pièces.

- Effectuez une dernière passe de finition, plus faible (moins 1 mm dans notre exemple, pour arriver à 70 mm). Usinez toutes les pièces.

Raboter les pieds

Les pieds sont rabotés en épaisseur de façon à obtenir une surcote de 2 mm, soit 24 mm par pièce et 48 mm une fois les deux pièces assemblées. Ils seront ensuite dégauchis et rabotés une nouvelle fois après collage face contre face, ce qui permettra d'obtenir la cote finale de 46 mm.

Les pieds ne sont pas rabotés en largeur : cette opération sera réalisée après le collage des pièces.

Autres conseils

Travailler avec rigueur permet d'obtenir un rabotage de qualité et d'éviter les pertes de temps. Ainsi, reposez entre chaque passe la pièce sur la machine ou sur des tréteaux à proximité afin qu'elle soit immédiatement disponible pour la passe suivante, et positionnez-la de façon qu'elle soit prête à être rabotée pour la passe suivante: face dégauchie ou plane en bas (contre la table de la raboteuse) et fil couché par l'outil.

Avant de modifier le réglage de la passe finale (qui permet d'obtenir la cote finale), vérifiez bien qu'il ne reste pas de pièce à usiner. Il est toujours très difficile de retrouver le même réglage, et une variation d'épaisseur de quelques dixièmes de millimètre obligera à réaliser un rabotage et/ou un ponçage fastidieux pour rattraper la différence.



Rabotage en largeur.



Rabotage en épaisseur. Les pièces doivent être accessibles et placées face ou chant devant être raboté orienté vers le haut pour la passe suivante.

Les signes d'établissement

Les signes d'établissement permettent de situer la pièce dans l'ouvrage et de la repérer sur la machine. Il n'est pas aisé, à cette étape, de visualiser les pièces dans le meuble. Les photographies ci-après permettent de faire le lien entre les pièces établies après corroyage et le coffre fini.



Les lames du fond du coffre sont assemblées de façon à former un ensemble harmonieux.

Pour la fabrication d'un panneau, on cherche en général à assembler les lames le plus harmonieusement possible. Les tons et les veines du bois doivent former un ensemble cohérent. Ceci est particulièrement important lorsqu'on travaille un bois à l'aspect contrasté.



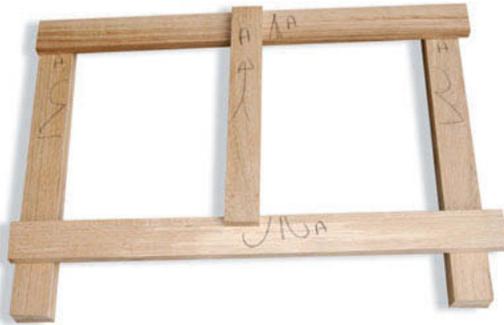
L'aspect serait disgracieux si l'on n'avait pas pris soin de marier les lames.

Façade/arrière

Sélectionnez les plus belles pièces pour la façade, qui constitue une des parties les plus visibles du meuble. Une fois votre choix effectué, procédez à un établissement qui différencie bien les pièces de la façade, car elles sont identiques à celles qui sont destinées à l'arrière – par exemple, repère F pour « façade », A pour « arrière ». Établissez les pièces composant les pieds de façon que les moins belles faces soient collées les unes contre les autres.



Façade du coffre. Pièces établies après corroyage, puis façade terminée.



Arrière du coffre. Pièces établies après corroyage, puis arrière terminé.



*Collage de deux pièces.
Il faut être attentif à
placer l'une contre
l'autre les deux faces
comportant des défauts.*

Dessus

Comme la façade, le dessus du meuble nécessite de belles pièces. Gardez à l'esprit que, pour le dessus, contrairement à ce qui est fait pour la façade et l'arrière, on utilise le terme de montant pour qualifier les pièces longues et de traverse pour les pièces courtes. Pensez également que le fil du bois des panneaux est parallèle aux montants. Dernière précision: ici, exceptionnellement, la « longueur » des panneaux est plus petite que la « largeur ».

Côtés



*Dessus du coffre.
Pièces établies après
corroyage, puis
dessus terminé.*

Pour établir le côté gauche, reprenez les pieds de gauche définis pour la façade et l'arrière; procédez de même pour le côté droit. Respectez bien l'établissement des pieds de la façade et de l'arrière pour ne pas risquer de mettre en façade la face la moins belle (le contreparement) à la place de la plus belle (le parement).



Côté du coffre. Pièces établies après corroyage, puis côté terminé.

Fond

Le fond peut admettre des pièces moins belles, comportant des singularités (nœuds, forte variation de teinte...). La face la plus visible est celle orientée vers l'intérieur du meuble.



Fond du coffre. Pièces établies après corroyage, puis fond terminé.

Le collage des pieds et des panneaux

Le collage s'effectue avec de la colle vinylique (ou colle blanche), à prise lente de préférence. Soyez attentif à bien respecter les signes d'établissement.

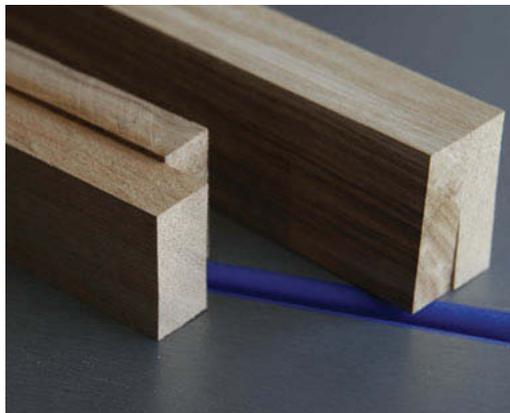
Pieds

Le collage des pieds permet d'obtenir des pièces de 46 mm d'épaisseur. Il doit être précis, autrement vous aurez trop de bois à enlever pour rattraper la différence entre les pièces.

Employez plusieurs serre-joints pour maintenir les pièces ensemble (les quatre pieds et la pièce de réglage), vous obtiendrez ainsi un collage homogène. Surtout, n'oubliez pas les cales de serrage. Essayez les traces de colle.



Sur la droite, ces pièces sont assemblées avec précision : un dégauchissage et un rabotage légers seront suffisants pour obtenir la cote finale. Sur la gauche, le désaffleur est trop important pour être enlevé de cette façon.



Collage de pièces corroyées. Il s'agit d'obtenir des pièces rectilignes et un serrage régulier.

Panneaux

Le collage des panneaux doit être rapide. Si vous ne possédez pas de serre-joints dormants, préparez une zone de collage formée par deux barres suffisamment rigides (de section 22 x 100 mm par exemple) et plus longue que la largeur des panneaux principaux (1 000 mm par exemple pour des panneaux de 840 mm de large au plus).



- 1 Disposez les barres sur des tréteaux. L'écartement des barres doit permettre un serrage vertical avec vos serre-joints ; si elles sont trop éloignées de l'extrémité de la lamelle, le serrage vertical devient impossible. Préparez des cales de serrage et deux autres barres identiques (1 000 x 100 x 27 mm). Préparez les serre-joints : ils doivent être suffisamment longs pour maintenir les pièces chant contre chant. Par ailleurs, il faut six à huit serre-joints plus petits pour le serrage perpendiculaire à la face du panneau. Ils permettront de maintenir efficacement les lamelles du panneau à la même hauteur.

- 2 Placez les panneaux sur les barres tels qu'ils seront collés.



- 3 Réalisez une rotation d'un quart de tour pour chaque lamelle : un chant de chaque lamelle repose sur les barres.

- 4 Encollez grassement avec un pinceau chaque chant visible, sauf le chant de la dernière lamelle.



- 5 Formez le panneau principal en appliquant les chants les uns contre les autres.

- 6 Effectuez un faible serrage horizontal en appliquant les cales de serrage avec les grands serre-joints.
- 7 Effectuez un faible serrage vertical en appliquant les deux autres barres de 1000 x 100 x 27 mm. Le panneau est pris en sandwich entre les barres afin d'éliminer tout désaffleur entre les lamelles. Utilisez les six ou huit serre-joints plus petits.



- 8 Augmentez graduellement le serrage horizontal, puis le serrage vertical.



- 9 N'oubliez pas d'essuyer les traces de colle avec un chiffon humide. Rincez régulièrement le chiffon pour éviter d'étaler la colle sur le panneau.

Le corroyage des pieds

Les deux éléments formant le pied ne sont jamais parfaitement alignés, aussi est-il nécessaire de les corroyer pour reprendre les imprécisions de positionnement. Il s'agit de dégauchir une face et un chant, puis de raboter l'autre face et l'autre chant. Les prises de passes doivent être très faibles.

Ce corroyage permet également d'éliminer les traces de colle subsistant.

La mise au format des panneaux

La mise au format des panneaux comprend le délignage et le tronçonnage des panneaux aux cotes finies. Le processus diffère selon que le panneau principal fournit un ou plusieurs panneaux.

Délignage du panneau du fond

Le panneau principal ne comporte qu'un panneau.

- 1 Délignez le panneau en plaçant le chant dégauchi contre le guide. Prévoyez une surcote de 1 mm.
- 2 Dressez à la dégauchisseuse le chant venant d'être déligné en effectuant une passe de 1 mm.

Déclignage des panneaux des côtés, du dessus et de la façade

Le panneau principal comporte plusieurs panneaux.



- 1 Réalisez un premier panneau comme pour le panneau du fond.



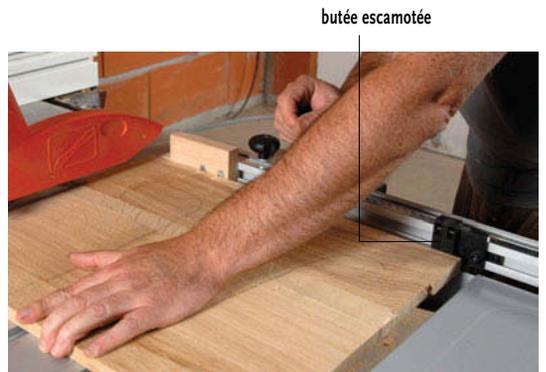
- 2 Dressez avec la dégauchisseuse le chant du deuxième panneau (qui vient d'être scié) pour obtenir la référence.



- 3 Renouvelez le déclignage avec 1 mm de surcote.
- 4 Dressez le chant venant d'être scié pour obtenir une rive rectiligne.

Tronçonnage des panneaux

- 1 Contrôlez l'équerrage de la règle de tronçonnage de la machine combinée à bois et réglez la butée de tronçonnage escamotable. Repérez une rive venant d'être dressée et appliquez-la contre la règle et la butée escamotée : vous serez ainsi assuré d'obtenir un tronçonnage d'équerre. Tronçonnez une première extrémité.



- 2 Retournez la pièce en gardant toujours la même rive contre la règle. Placez cette extrémité contre la butée sortie pour obtenir la longueur finie du panneau. Tronçonnez la deuxième extrémité.



butée sortie

Le ponçage grossier des panneaux

Après collage, les panneaux peuvent présenter un léger désaffleur ou quelques gouttes de colle séchée formant une surépaisseur. Le panneau ne sera donc pas plan et l'usinage des plates-bandes (large feuillure sur les bords des panneaux permettant leur assemblage dans les rainures des montants et traverses – voir page 254) provoquera une épaisseur irrégulière du bord du panneau. Il est donc nécessaire d'éliminer ces imperfections par un ponçage. Attention, si le désaffleur est important, une plus grande quantité de matière devra être enlevée, et il faudra probablement avoir recours à un rabot électrique. Utilisez un grain important (40 ou 60).

Panneau poncé.



Le ponçage de finition (grain de 100) sera réalisé juste avant le collage du coffre (une fois que le panneau est dans le coffre, il est plus difficile à poncer).

Le traçage des bois

Usiner une pièce sur la mauvaise face ou sur le mauvais chant ne prend que quelques secondes, mais il faudra plusieurs heures pour refaire la pièce. Le traçage des bois limite considérablement ces risques.

Essayez de faire le moins possible de traçages, car l'usinage sera moins précis avec un traçage qu'avec un réglage machine fixe. Ainsi, à chaque fois que vous le pouvez, effectuez vos usinages à l'aide de butées (coupe de longueur par exemple) ou de réglages de hauteur (usinages à la toupie et à la mortaiseuse).

Pour le tronçonnage de finition

Réalisez autant que possible le tronçonnage de finition à l'aide des butées de la règle de tronçonnage, car l'usinage gagne ainsi en précision et en rapidité. Le traçage du tronçonnage de finition ne sera réalisé que pour les grandes pièces, dont la longueur est supérieure à la capacité des butées de la règle de tronçonnage. La règle utilisée pour fabriquer le coffre a une capacité de 1 400 mm; la pièce la plus longue mesurant 900 mm, il n'est pas utile d'effectuer de tracé.

Si toutefois votre règle de tronçonnage à une capacité inférieure à la longueur de la pièce, procédez au traçage de celle-ci sur le chant, avec précision. Si vous avez plusieurs pièces identiques, maintenez-les avec un serre-joint et tracez simultanément toutes les pièces sur le chant.

Pour le mortaisage

La position longitudinale sur les montants et la longueur des mortaises sont tracées très précisément sur le chant de la pièce: de ce tracé dépendent la position de la traverse et la solidité de l'assemblage. Si vous avez plusieurs pièces identiques, maintenez-les à l'aide d'un serre-joint et tracez toutes les pièces simultanément sur le chant.

La largeur, la position dans l'épaisseur et la profondeur ne sont pas tracées car elles sont obtenues par le réglage de la machine et le diamètre de la mèche.

Pièces mortaisées

<i>Sous-ensemble</i>	<i>Élément</i>	<i>Repère</i>
Façade/arrière	Pied	1
	Traverse longue haute	2
	Traverse longue basse	3
Dessus	Montant dessus	12

La longueur des mortaises correspond à la largeur des tenons. Cette dernière dépend des profilages dans la pièce (les rainures) et de la position de la pièce dans le meuble (les épaulements). Ces valeurs sont précisées sur les plans (voir page 337).

Mortaises devant recevoir les traverses longue et courte basses
 Longueur de la mortaise = largeur de la traverse – profondeur de la rainure = 70 – 16 = 54 mm.

Mortaises devant recevoir les traverses longue et courte hautes
 Longueur de la mortaise = largeur de la traverse – (profondeur de la rainure + hauteur de l'épaulement) = 70 – (16 + 23) = 31 mm.

Tracé d'une mortaise sur un pied.

longueur mortaise
position mortaise



Mortaises devant recevoir les traverses intermédiaires Longueur de la mortaise = largeur de la traverse – (profondeur de la rainure x 2) = $60 - 2 \times 16 = 28 \text{ mm}$.

Pour le profilage (toupie)

Les profilages sont tracés sur la pièce seulement pour permettre de l'appliquer correctement sur la table et contre le guide de la machine. Ils sont donc imprécis ; leur position exacte sera déterminée par le réglage de la machine.

Les profils réalisés pour le meuble simple sont des rainures, des quarts-de-rond et des plates-bandes.

tracé de la rainure



Pièces profilées

Rainure tracée grossièrement sur une traverse courte basse.

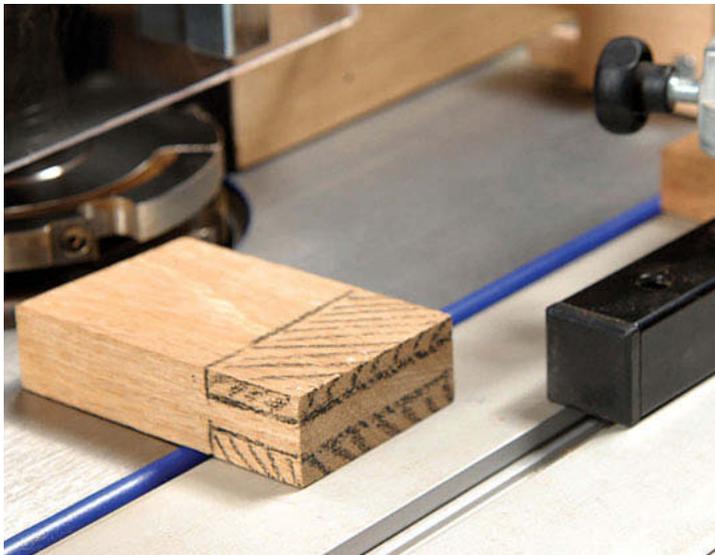
Sous-ensemble	Élément	Repère	Rainure	Profilages Quart- de-rond	Plate- bande
Façade/arrière	Pied	1	x	x	
	Traverse longue haute	2	x		
	Traverse longue basse	3	x	x	
	Traverse intermédiaire façade	4	x		
	Panneau façade	5			x
Côtés	Traverse courte haute	6	x		
	Traverse courte basse	7	x	x	
	Panneau côté	8			x
Fond	Fond	9			x
Dessus	Traverse fixe dessus	11	x	x	
	Montant dessus	12	x	x	
	Traverse dessus	13	x	x	
	Traverse intermédiaire dessus	14	x		
	Panneau dessus	15			x

Pour le tenonnage

Comme pour le profilage, les tenons sont localisés sur la pièce seulement pour permettre d'appliquer correctement celle-ci sur la table et contre la règle de la machine. Ils demeurent donc imprécis, leur position exacte devant être déterminée par le réglage de la machine.

Avec un peu d'expérience, ces tracés deviennent inutiles. En effet, lorsque les pièces sont identifiées, il suffit de toujours positionner sur la table de la machine le parement défini lors de l'établissement des bois. Pour une traverse par exemple, qui a un tenon à chaque extrémité, l'application du parement sur la table assure de ne pas faire d'erreur de positionnement du tenon dans l'épaisseur de la pièce. Le risque d'erreur est donc ainsi limité – d'autant que ces tracés sont assez longs à exécuter...

Tenon tracé grossièrement.



Pièces tenonnées

<i>Sous-ensemble</i>	<i>Élément</i>	<i>Repère</i>
Façade/arrière	Traverse longue haute	2
	Traverse longue basse	3
	Traverse intermédiaire façade	4
Côtés	Traverse courte haute	6
	Traverse courte basse	7
Dessus	Traverse dessus	13
	Traverse intermédiaire dessus	14

Le tronçonnage de finition

Le tronçonnage de finition permet d'obtenir une référence précise en bout de la pièce, nécessaire ensuite pour le mortaisage, le tenonnage et le rainurage arrêté. Il concerne toutes les pièces, sauf les panneaux et la fausse languette.

Le travail est réalisé à l'aide de la scie circulaire et de la règle de tronçonnage (équipée d'une butée escamotable). Pour éviter de réaliser une pièce courte dans une grande pièce, commencez le tronçonnage par les pièces longues.

Tronçonnage de finition des pièces par ordre de longueur décroissant

Désignation	Repère	Nombre	Matière	Dimensions finies (en mm)		
				Long.	Larg.	Épais.
Traverse fixe et montant dessus	11, 12 et 13	3	Chêne	900	60	22
Traverses longues basse et haute	2 et 3	4	Chêne	796	70	22
Pied	1	8	Chêne	528	-	46
Traverses courtes basse et haute	6 et 7	4	Chêne	454	70	22
Traverse intermédiaire façade	4	2	Chêne	414	60	22
Traverse dessus	13	3	Chêne	406	60	22

Régler la machine

Pour obtenir un sciage précis, réglez la butée de la règle à tronçonner en positionnant le mètre à ruban sur la dent de la lame. Pour les traverses et les montants du dessus par exemple, il faut positionner la butée sur la règle à tronçonner à 900 mm d'une dent de la lame. Contrôlez attentivement l'équerrage de la règle à tronçonner et la longueur obtenue sur la première pièce.

Réglage de la butée de la règle à tronçonner à l'aide du mètre à ruban.



Usiner

Cet usinage comprend deux étapes : le tronçonnage d'une extrémité, puis de l'autre. Le tronçonnage de la première extrémité permet de créer une surface de référence. Puis retournez la pièce en plaçant l'extrémité qui vient d'être tronçonnée contre la butée, et tronçonnez la seconde. En procédant ainsi, vous obtiendrez un ensemble de pièces exactement de même longueur (les quatre traverses longues hautes et basses par exemple).

Placez à portée de main vos pièces destinées au mortaisage (elles vont être utilisées dès l'étape suivante), un peu plus loin celles destinées au tenonnage.

N'oubliez pas de vérifier que vous avez usiné toutes vos pièces.

Tronçonnage d'une première extrémité. La butée est escamotée.

butée escamotée



butée sortie

Tronçonnage de la deuxième extrémité. La première extrémité est placée contre la butée.

Le mortaisage

Le mortaisage permet d'obtenir la partie femelle de l'assemblage à tenon et mortaise. Il concerne les pieds, les traverses longues hautes et basses et les montants du dessus. Il est réalisé avec la mortaiseuse.

Régler la machine

Le réglage de la mortaiseuse concerne la profondeur et la position de la mortaise dans le chant de la pièce. Les mortaises sont exécutées avec une mèche de 8 mm de diamètre. Contrôlez les réglages en usinant une pièce d'essai de 22 mm d'épaisseur.

Réglage de la profondeur

- 1 Tracez sur la face de la pièce d'essai un trait parallèle au chant (à 40 mm du chant). Il correspond à la profondeur de la mortaise. Dans un souci de simplicité, toutes les mortaises du coffre ont une profondeur de 40 mm.
- 2 Positionnez la pièce d'essai sur la table et réglez sa hauteur de façon que la mèche affleure le dessus de la pièce d'essai.

trait de
profondeur
de la mortaise



- 3 Avancez la table de la mortaiseuse de façon que l'extrémité de la mèche affleure le trait.



- 4 Positionnez et serrez la butée de profondeur la table de la mortaiseuse.

Réglage de la hauteur

- 1 Tracez sur le chant un trait parallèle à la face, à 7 mm du bord.
- 2 Positionnez la partie basse de la mèche au niveau de ce trait.



- 3 Pour ce coffre, les mortaises sont situées au milieu de l'épaisseur. Effectuez un test en perçant quelques millimètres avec le parement, puis le contreparement (la face opposée) sur la table. Si les deux trous ne tombent pas en face (ce qui est fortement probable), ajustez votre hauteur et renouvelez le test. Sur la photo ci-dessus, le perçage de gauche n'est pas au milieu car les deux trous ne sont pas à la même hauteur. Sur le perçage de droite, la mortaise sera au milieu de l'épaisseur de la pièce d'essai car les deux trous sont à la même hauteur.

Réglez toujours la hauteur de la table en montant pour rattraper le jeu (voir page 60). N'oubliez pas de bloquer le réglage de la hauteur.

3 bis Une autre possibilité pour régler la hauteur : employez la jauge de profondeur de votre pied à coulisse. Cette technique évite de réaliser le traçage de hauteur sur une pièce d'essai.



Usiner

Gardez à l'esprit que le parement doit toujours être placé contre la table.

Cet usinage comprend trois opérations : le perçage aux extrémités, la réalisation d'une succession de perçages et le balayage avec la mèche.

Le perçage aux extrémités doit rigoureusement suivre le tracé. Si le trait reste largement apparent, le tenon sera trop large et l'assemblage impossible. Si le perçage chevauche le trait, le tenon sera trop étroit et l'assemblage peu résistant.

À la fin du mortaisage, n'oubliez pas de vérifier que vous avez usiné toutes vos pièces.



Mortaise respectant le tracé. L'assemblage sera solide.



Mortaise incorrecte : l'assemblage sera impossible.



Mortaise incorrecte : l'assemblage sera trop lâche.

Pièce serrée au-dessus de la mortaise. Cette configuration doit être évitée car la mortaise pourrait être déformée sous la pression.



Pièces mortaisées

<i>Sous-ensemble</i>	<i>Élément</i>	<i>Repère</i>	<i>Nombre</i>
Façade/arrière	Pied	1	4
	Traverse longue haute	2	2
	Traverse longue basse	3	2
Dessus	Montant dessus	12	2

Le tenonnage

Le tenonnage permet d'obtenir la partie mâle de l'assemblage à tenon et mortaise. Il concerne toutes les traverses sauf la traverse fixe du dessus. Il est réalisé avec la tenonneuse (toupie équipée du poste tenonnage).

Usinez les pièces les plus longues en premier pour limiter le risque d'erreur lorsque plusieurs pièces ont des longueurs proches (par exemple pour éviter d'usiner une pièce de 414 mm dans une pièce destinée à réaliser une traverse de 454 mm).

Régler la machine

Le réglage de la tenonneuse concerne l'épaisseur du tenon, la position du tenon dans l'épaisseur de la traverse et sa longueur. Les tenons sont exécutés à l'aide de deux plateaux à tenonner – si vous ne disposez que d'un seul plateau, deux passes seront nécessaires, et l'épaisseur du tenon et les arasements seront imprécis. Contrôlez le réglage en usinant une pièce d'essai de 22 mm d'épaisseur.



Tenonneuse équipée de deux plateaux à tenonner. L'utilisation de deux plateaux permet de réaliser des tenons précis en une seule passe.

Réglage de l'épaisseur du tenon

Chaque fabricant d'outils peut proposer des plateaux à tenonner dotés de caractéristiques dimensionnelles différentes. Les dents de l'outil employé ici sont situées à la même hauteur que la zone sur laquelle reposent les bagues à toupie. L'épaisseur des tenons est donc équivalente à l'épaisseur des bagues situées entre les deux plateaux. Les calculs proposés ici tiennent compte de cette configuration.



Plateau à tenonner présentant l'avantage d'avoir les dents à la même hauteur que la zone sur laquelle reposent les bagues à toupie.

- 1 Sélectionnez un jeu de bagues de toupie permettant d'obtenir une épaisseur de 7,8 mm ($5 + 2 + 0,5 + 0,2 + 0,1$).
- 2 Placez ces bagues entre les deux plateaux à tenonner. La distance entre l'arête inférieure de la dent du plateau supérieur et l'arête supérieure de la dent du plateau inférieur est ainsi de 7,8 mm.



Comme les mortaises, tous les tenons du coffre ont la même épaisseur.

Réglage de la position du tenon

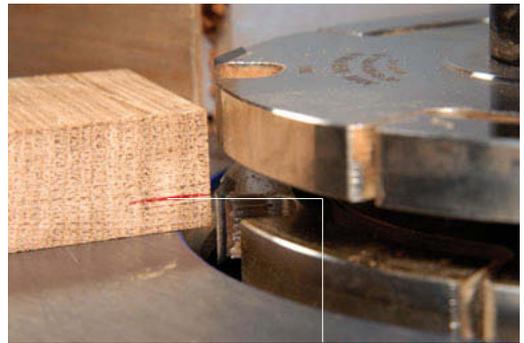
La position du tenon est définie par la hauteur de l'arête supérieure de la dent du plateau inférieur par rapport à la table. Tous les tenons du coffre ont la même position dans l'épaisseur de la traverse.



- 1 La jauge de profondeur du pied à coulisse permet d'obtenir un réglage précis entre la table de la machine et l'arête tranchante. Attention : pour faciliter le déplacement de la pièce à tenonner, certains fabricants de machine combinée à bois créent un décalage entre la table du chariot à tenonner et la table de la machine. Si c'est le cas pour votre machine, reportez cette différence sur votre jauge de profondeur.

décalage

- 1 bis** Autre méthode : un trait situé à 7 mm de la face inférieure d'une pièce d'essai permet de se passer du pied à coulisse. Serrez cette pièce d'essai sur la table du chariot à tenonner. N'oubliez pas de tenir compte d'un éventuel décalage entre la table du chariot à tenonner et la table de la machine.



Position du tenon



Réglez toujours la hauteur de la table en montant pour rattraper le jeu. N'oubliez pas de bloquer le réglage de la hauteur.

- 1 ter** Troisième possibilité : une mortaise permet de régler la position du tenon. Placez le parement de la pièce portant la mortaise sur la table du chariot à tenonner, et serrez-la. Ici encore, n'oubliez pas de tenir compte d'un éventuel décalage entre la table du chariot à tenonner et la table de la machine.

- 2 Une fois le premier tenon réalisé, effectuez un contrôle avec une mortaise. Les arase-ments doivent être en contact et les pièces doi-vent affleurer.

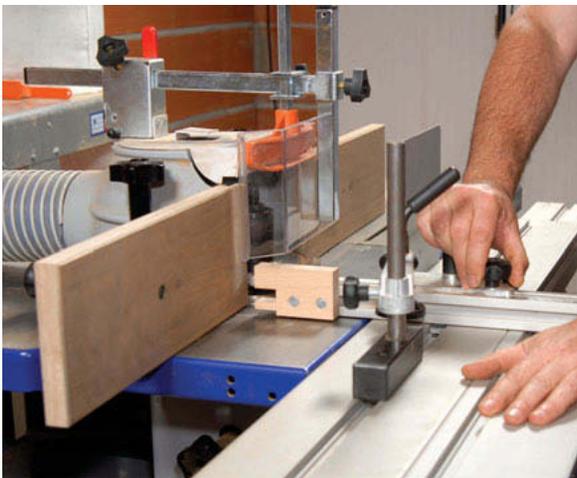


Lors de l'achat des plateaux à tenonner, vérifiez que le diamètre de l'outil n'est pas supérieur au puits de la toupie (l'évidement dans la table de la toupie permettant la descente de l'arbre).

Réglage de la longueur du tenon

Avec les machines combinées à bois, le réglage de la longueur des tenons est lié à la longueur de la pièce (ce même si tous les tenons ont la même longueur). Il faudra donc réaliser un réglage diffé-rent pour chaque longueur de pièce.

- 1 Avancez le pare-éclats de façon qu'il soit usiné sur 15 mm environ. Il est inutile d'usiner le pare-éclats sur la totalité de la longueur du tenon (d'autant que cela amène à en refaire un plus rapidement).



- 2 L'usinage que laisse l'outil indique la position de l'arasement. Le réglage du pare-éclats ne doit plus être modifié pendant toute la durée du tenonnage.
- 3 Réglez la butée escamotable à une distance de l'arasement (la trace de l'outil) calculée ainsi : longueur de la traverse moins longueur du tenon. Un exemple : pour les traverses dessus, le réglage sera de $406 - 38 = 368$ mm.

Réglage de la butée escamotable

Désignation	Repère	Nombre	Matière	Longueur (en mm)	Réglage (en mm)
Traverses longues basse et haute	2 et 3	4	Chêne	796	758
Traverses courtes basse et haute	6 et 7	4	Chêne	454	416
Traverse intermédiaire façade	4	2	Chêne	414	376
Traverse dessus	13	3	Chêne	406	368

3 bis Autre possibilité de réglage lorsque vous avez plusieurs tenons de la même longueur : appuyez l'extrémité de la pièce contre une vis fixée dans le guide. Cette méthode permet d'avoir le même réglage quelle que soit la longueur de la pièce.



Usiner

Cet usinage comprend deux opérations : le tenonnage de la première extrémité, puis celui de la seconde. Le parement doit toujours être placé contre la table.

À la fin du tenonnage, n'oubliez pas de vérifier que vous avez usiné toutes vos pièces.



- 1 Placez avec précision la traverse contre la butée escamotable et contre la règle, le parement sur la table.
- 2 Usinez avec une vitesse d'amenage réduite ; par sécurité, maintenez la pièce à la main (en plus du serrage de la machine). Renouvelez l'opération pour l'autre extrémité, toujours avec le parement sur la table.

Le tenonnage des épaulements

On réalise un épaulement sur les traverses courtes du dessus et sur les traverses hautes courtes et longues. Usinez avec l'outil par-dessus, ce qui permet d'obtenir directement la largeur du tenon. Attention: ce mode d'usinage permet une bonne précision (la largeur du tenon est directement usinée), mais il apporte moins de sécurité qu'avec l'outil par-dessous.

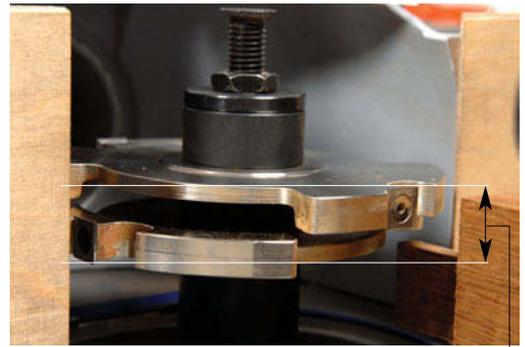
Usinage par-dessus.



Usinage par-dessous.

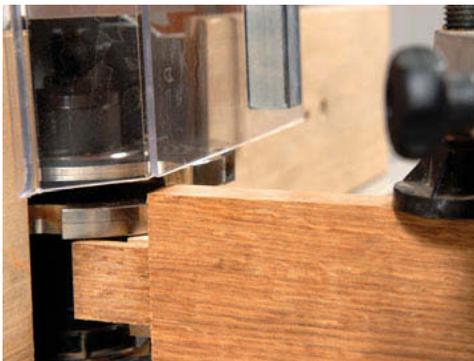
Réglage de la hauteur de coupe

Les épaulements sont effectués avec les plateaux à tenonner utilisés sans bague intermédiaire car il faut enlever la totalité du bois. La hauteur de coupe (hauteur coupée par l'outil, donnée par la distance entre l'arête de coupe basse et l'arête de coupe haute) doit être supérieure ou égale à celle de l'épaulement: 23 mm pour les traverses hautes courtes et longues, 20 mm pour les traverses courtes du dessus. Si vous disposez d'un plateau à tenonner extensible, placez des bagues intermédiaires entre les deux parties de l'outil pour obtenir la hauteur de coupe utile.



hauteur de coupe

Réglage de la hauteur de l'outil



La position de l'épaulement est définie par la hauteur de l'arête la plus basse par rapport à la table: 40 mm pour les traverses courtes du dessus et 47 mm pour les traverses hautes courtes et longues. Le réglage de la longueur et l'usinage des épaulements sont réalisés de la même manière que pour les tenons.

Le toupillage (rainure)

Le toupillage des rainures concerne toutes les pièces, sauf les panneaux. Il est réalisé avec la toupie. Trois types de rainures sont nécessaires pour le coffre : les rainures pour réaliser l'assemblage des panneaux, les rainures pour maintenir le fond, et la rainure arrêtée (voir page 75) pour maintenir la traverse fixe du dessus.

Régler la machine

Le réglage de la toupie concerne la largeur de la rainure, la position de la rainure dans l'épaisseur de la traverse, et sa profondeur. Les rainures sont exécutées avec une fraise à rainer. Assurez-vous que votre réglage est correct en usinant une pièce d'essai de 22 mm d'épaisseur.

Réglage de la largeur de la rainure

Toutes les rainures du coffre ont la même largeur : 8 mm. L'outil employé est une fraise à rainer extensible, qui permet de faire des rainures variant de 5 à 10 mm. Sélectionnez une bague d'épaisseur de 3 mm afin de réaliser une rainure de 8 mm (soit 5 mm, l'épaisseur minimale de la fraise à rainer, plus les 3 mm de la bague).

Fraise à rainer extensible équipée d'une bague de 3 mm pour faire une rainure de 8 mm de large.



partie inférieure de l'outil



bague



partie supérieure de l'outil

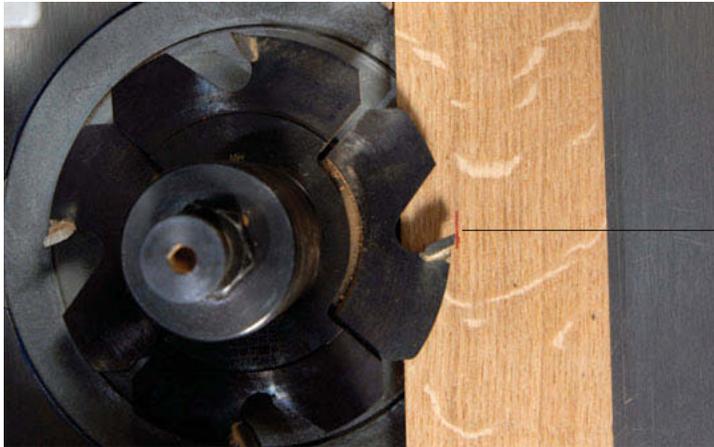
bague descendue

Réglage de la profondeur de la rainure

Les rainures pour maintenir les panneaux ont une profondeur 16 mm et concernent les pieds et les chants des traverses (sauf la traverse fixe du dessus). Les rainures pour maintenir le fond ont une profondeur de 7 mm et concernent les traverses basses longues et courtes. La rainure arrêtée (maintien de la traverse fixe du dessus) a une profondeur de 8 mm.

- 1 Tracez sur la face de la pièce d'essai une ligne parallèle au chant, à 7, 8 ou 16 mm de ce chant selon la pièce. Ce repère correspond à la profondeur de la rainure.

- 2 Positionnez la pièce d'essai sur la table et réglez la hauteur de façon que la fraise à rainer affleure le dessus de la pièce d'essai.
- 3 Réglez la profondeur de façon que l'extrémité des dents de la fraise à rainer affleure le trait. Positionnez et serrez les guides de la toupie.



trait parallèle au chant de la pièce d'essai

Réglage de la position de la rainure

La position de la rainure doit être la même que celle des mortaises et des tenons (voir *Toupillage au guide*, page 66). Elle est définie par la hauteur de l'arête la plus basse de la dent de l'outil par rapport à la table. Il existe plusieurs possibilités pour réaliser ce réglage.

Réglage par rapport à l'arête supérieure.

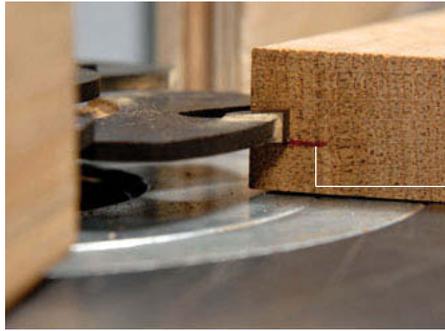


Réglage par rapport à l'arête inférieure.



- La **jauge de profondeur** permet d'obtenir un réglage précis de la distance entre la table de la machine et l'arête tranchante.

- ▶ Autre méthode de réglage: un **trait situé en bout**, à 7 mm de la face inférieure d'une pièce d'essai, permet de se passer du pied à coulisse.



Réglage de la position de la rainure à l'aide d'un trait de réglage.

trait de réglage

Réglage de la position de la rainure à l'aide d'une mortaise.

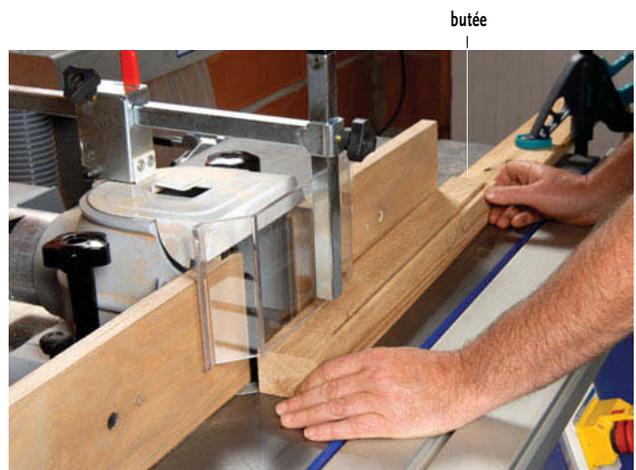


Comme dans les étapes précédentes, réglez toujours la hauteur de la table en montant pour rattraper le jeu, et n'oubliez pas de bloquer le réglage de la hauteur de la toupie.

- ▶ Une **mortaise** permet également de régler la position de la rainure: la rainure doit avoir le même positionnement que l'assemblage à tenon et mortaise. Il faut donc que l'arête inférieure de la dent de l'outil coïncide avec la mortaise. Soyez attentif à ce que le parement de la pièce portant la mortaise soit sur la table.

Usiner

En fonction de la pièce, les rainures sont exécutées sur le chant et/ou sur la face. La traverse fixe du dessus comporte une rainure arrêtée, aussi faut-il utiliser systématiquement une butée pour cet usinage. Les pieds et les traverses basses courtes et longues comportent deux rainures.



Toupillage arrêté. Une butée est indispensable.

Usinage arrêté.



Les extrémités d'un usinage arrêté ont une profondeur réduite en fonction du diamètre de l'outil. Si par exemple le diamètre de la fraise est de 120 mm, soit un rayon de 60 mm, la profondeur de la rainure commencera à diminuer 60 mm avant la fin de l'usinage. Vérifiez que la profondeur reste suffisante pour mettre en place la fausse languette en la positionnant dans la rainure.

Pensez que le parement doit toujours être placé contre la table, et n'oubliez pas de vérifier que vous avez usiné toutes vos pièces.

Pièces rainurées

<i>Sous-ensemble</i>	<i>Élément</i>	<i>Repère</i>	<i>Nombre</i>	<i>Rainure chant</i>	<i>Rainure face</i>
Façade/arrière	Pied	1	4	x	x
	Traverse longue haute	2	2	x	
	Traverse longue basse	3	2	x	x
	Traverse intermédiaire façade	4	2	x	
Côtés	Traverse courte haute	6	2	x	
	Traverse courte basse	7	2	x	x
Dessus	Traverse fixe dessus	11	1		x
	Montant dessus	12	2	x	
	Traverse dessus	13	2	x	
	Traverse intermédiaire dessus	14	1	x	

Le toupillage (quart-de-rond)

Ce toupillage permet d'obtenir des quarts-de-rond. Réalisé avec la toupie, il concerne les pieds, les traverses basses du coffre et la traverse fixe du dessus.

Régler la machine

Moulures
quart-de-rond.

quart-de-rond sans carré

quart-de-rond avec carré

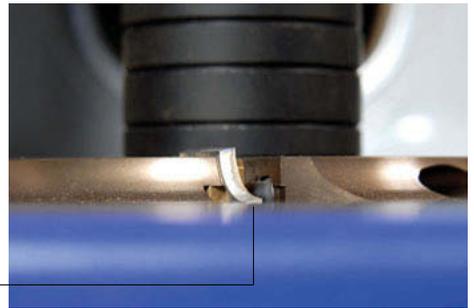


Par choix esthétique, ce quart-de-rond ne comporte pas de carré. Le réglage de la toupie consiste à positionner l'outil tangent par rapport à la table et au guide.

Contrôlez le réglage en usinant une pièce d'essai de 22 mm d'épaisseur. Si elle présente une « trace » de carré, modifiez votre réglage (descente de l'outil et/ou recul du guide) pour la faire disparaître. Vous vous éviterez ainsi un ponçage fastidieux.

Mauvais réglage de l'outil. Il a laissé une trace sur ce quart-de-rond normalement sans carré.

- 1 Le premier réglage concerne l'arête tranchante tangente à la table. Il est visuel. Placez votre œil au niveau de la table et montez l'outil jusqu'à ce que l'arête soit tangente à la table. Dès que vous apercevez l'arête, redescendez l'outil de 1 mm, puis remontez-le de 0,9 mm (on règle toujours en montant).



arête tranchante

guide de la toupie



pièce d'essai

arête tranchante

- 2 Le deuxième réglage concerne l'arête tranchante tangente aux guides de la toupie. Placez une pièce d'essai contre les guides à la hauteur de l'arête tranchante et réglez les guides de façon que l'arête de l'outil soit tangente à la pièce d'essai.

Usiner

Les quarts-de-rond sont exécutés avec la face des pièces sur la table de la machine. Nous allons prendre l'exemple de la traverse fixe du dessus et du pied, qui comportent un quart-de-rond sur les extrémités et un chant. En effet, l'usinage en bois de bout, donc perpendiculaire au fil du bois, est délicat : le risque d'éclats est important.

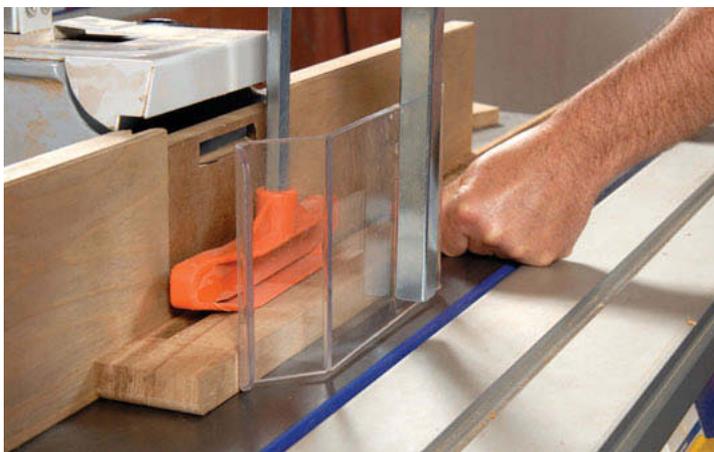
Ici également, pensez que le parement doit toujours être sur la table, et n'oubliez pas de vérifier que vous avez usiné toutes vos pièces.

La traverse fixe du dessus a des quarts-de-rond sur trois côtés.

- 1 Prenez une pièce d'essai de 22 mm d'épaisseur avec une extrémité coupée parfaitement d'équerre.



- 2 Toupez les deux extrémités de la traverse fixe du dessus en l'appliquant contre l'extrémité de la pièce d'essai. Utilisez systématiquement le guide continu.



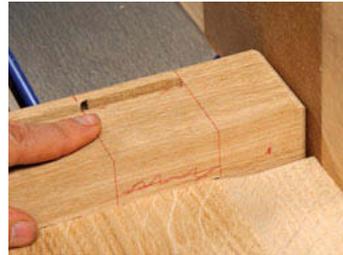
- 3 Toupez le chant de la traverse fixe du dessus.

Usinage de la première arête.



Usinage de la deuxième arête après rotation horaire de la pièce d'un quart de tour. On élimine ainsi les éventuels éclats liés à l'usinage de la première arête.

Usinage de la troisième arête après rotation horaire de la pièce d'un quart de tour. Les éventuels éclats de l'étape précédente sont éliminés.



Usinage de la quatrième arête après rotation horaire de la pièce d'un quart de tour. Les éventuels éclats de l'étape précédente sont éliminés.

- 4 L'usinage de l'extrémité des pieds est réalisé sur le même principe, mais les quatre arêtes sont usinées. Pour limiter les éclats en sortie d'usinage, tournez le pied d'un quart de tour dans le sens horaire entre chaque usinage (le risque d'éclats est nettement plus important si vous tournez la pièce dans le sens antihoraire).



- 5 Usinez le chant du pied.

Pièces avec quart-de-rond

Sous-ensemble	Élément	Repère	Nombre
Façade/arrière	Pied	1	4
	Traverse longue basse	3	2
Côtés	Traverse courte basse	7	2
Dessus	Traverse fixe dessus	11	1

Le toupillage (plate-bande)

Ce type de toupillage concerne les panneaux et le fond. Il permet de créer des « languettes » (ou élégi) en réduisant l'épaisseur des quatre bords. Il est réalisé avec la toupie.

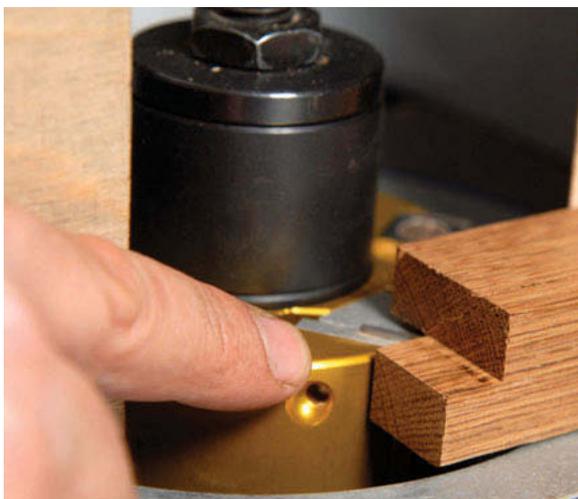
Régler la machine

Une fois n'est pas coutume, il est préférable ici de travailler avec l'outil par-dessus. L'élégi réalisé dans cet usinage est destiné à s'emboîter dans une rainure. Il sera calibré entre la table de la toupie et l'outil: un outil qui travaillerait par-dessous permettrait d'obtenir un évidement précis, mais l'épaisseur de l'élégi varierait en fonction de l'épaisseur du panneau et de sa déformation.

Le réglage de la toupie concerne la profondeur de la plate-bande et l'épaisseur de l'élégi. Contrôlez ce réglage en usinant une pièce d'essai: l'élégi de la plate-bande doit rentrer sans forcer dans les rainures.



Outil à plate-bande travaillant par-dessus (photo de gauche). Si on souhaitait usiner par en dessous, il faudrait retourner l'outil (photo de droite). Dans cette configuration, il serait impossible d'usinier car les dents seraient à l'envers.



Outil à feuillure travaillant par-dessous. L'épaisseur du bois restante de la feuillure correspond à la différence entre l'épaisseur de la pièce et la hauteur de la feuillure. Elle est forcément supérieure à la largeur de la rainure: l'assemblage dans la rainure peut devenir délicat. Il est donc préférable (dans ce cas uniquement) de travailler avec l'outil par-dessus.

Réglage de la profondeur de la plate-bande

La plate-bande mesure 40 mm de profondeur. Cette valeur n'ayant pas d'incidence sur les assemblages, il n'est pas nécessaire qu'elle soit très précise.

- 1 Tracez sur la face de la pièce d'essai une ligne parallèle au chant, à 40 mm de ce chant. Elle correspond à la profondeur de la plate-bande.
- 2 Positionnez la pièce d'essai sur la table et réglez la hauteur de l'outil à plate-bande de façon qu'il affleure le dessus de la pièce d'essai.



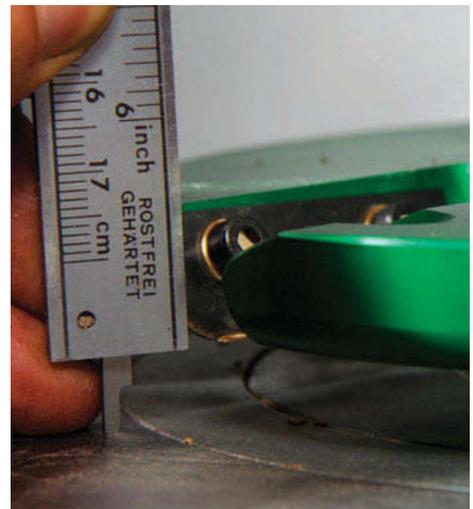
- 3 Réglez la profondeur de façon que l'extrémité des dents de la fraise à plate-bande affleure le trait.
- 4 Positionnez et serrez les guides de la toupie.

Réglage de l'épaisseur de l'élégi de la plate-bande

L'élégi de la plate-bande doit s'emboîter dans les rainures des pieds et des traverses. Il existe deux possibilités pour réaliser ce réglage: utiliser la jauge de profondeur pour obtenir un réglage précis de la distance entre la table de la machine et l'arête tranchante (n'oubliez pas de bloquer le réglage de la hauteur de la toupie), ou tracer un trait en bout d'une pièce d'essai, à 7 mm de la face inférieure (ce qui permet de se passer du pied à coulisse).

Réglez toujours la hauteur de la table en montant pour rattraper le jeu.

Réglage de la position de la plate-bande avec la jauge de profondeur du pied à coulisse.



Usiner

Les plates-bandes sont réalisées sur toute la périphérie des panneaux. L'usinage en bois de bout est délicat. Pour limiter les éclats, le dernier usinage doit être en bois de fil. Le premier usinage est donc en bois de bout, et les usinages suivants sont réalisés après rotations de 90° dans le sens antihoraire.



- 1 Commencez le toupillage par le côté où il y a du bois de bout.



- 2 Toupillez le côté suivant du panneau en tournant le dessus de 90° dans le sens antihoraire : le fil est parallèle au guide.



- 3 Toupillez le côté suivant du panneau en tournant le dessus de 90° dans le sens antihoraire : l'usinage est en bois de bout.



Cet usinage ne comporte pas d'éclat.

- 4 Terminez par un usinage parallèle au fil pour éliminer les éventuels éclats provenant de l'usinage en bois de bout de l'étape précédente.

L'entaillage

Cette opération consiste à réaliser quatre entailles dans le fond pour permettre le passage des pieds. Le plus simple est d'utiliser une scie sauteuse ou une scie à guichet.

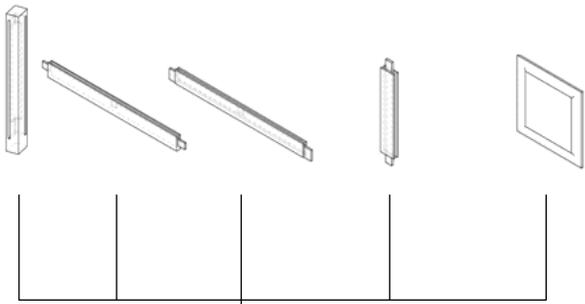
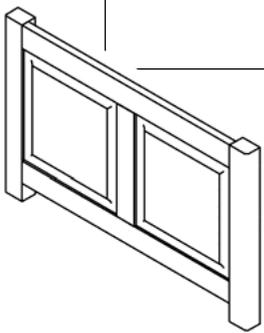
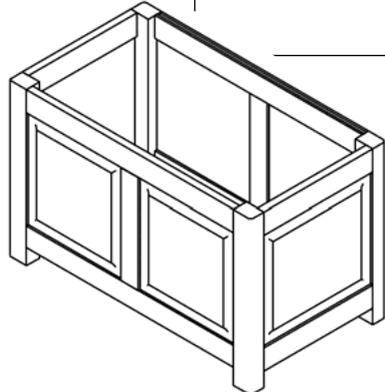
- 1 Tracez en parement (du côté opposé aux plates-bandes) les quatre entailles aux quatre coins du panneau du fond de 45 x 31 mm.



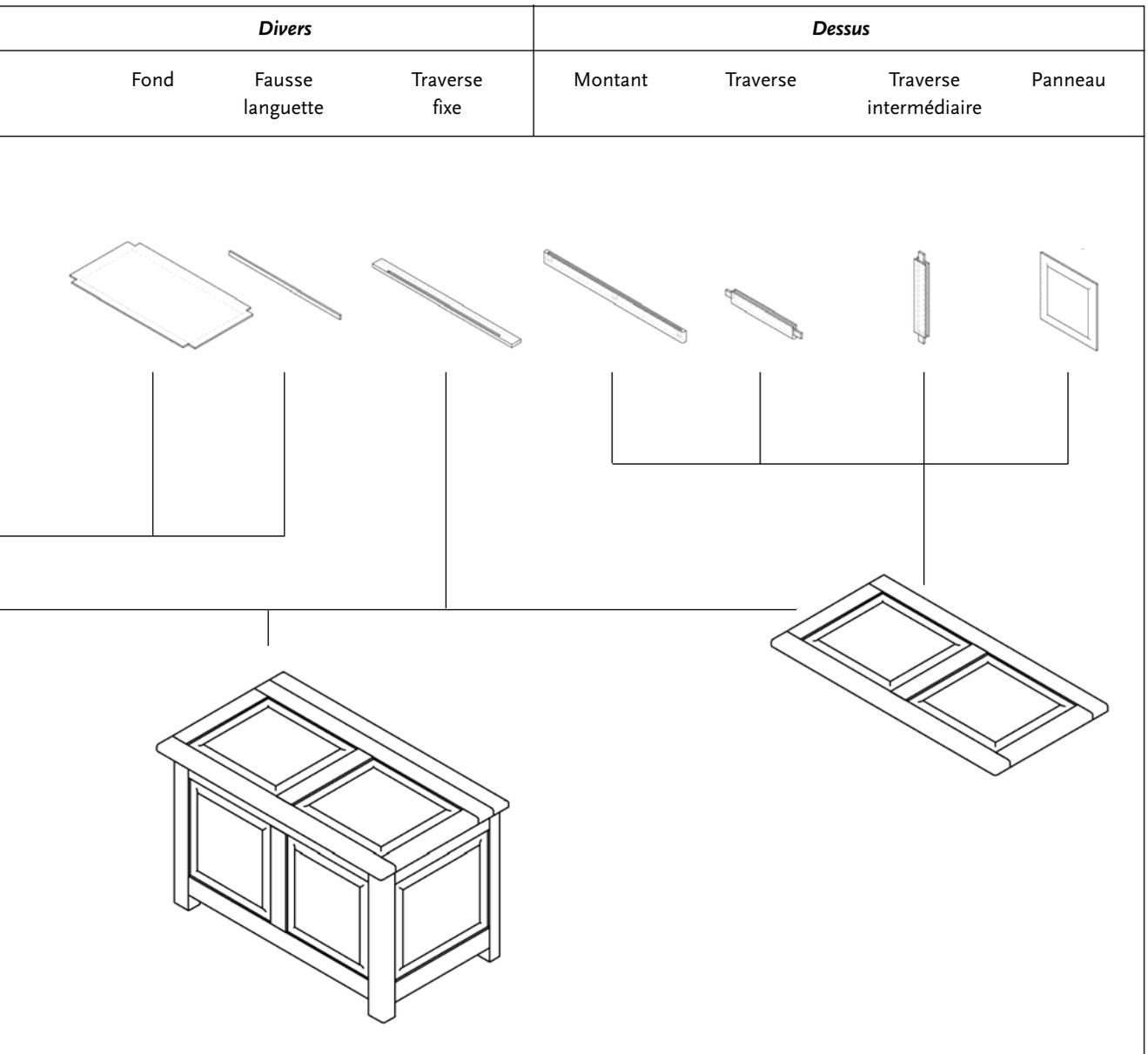
- 2 Sciez à la scie sauteuse ou à la scie à guichet les quatre entailles.

Le montage à blanc

Le montage à blanc permet de vérifier que tous les usinages sont corrects et que les assemblages fonctionnent. Ils doivent s'effectuer avec un effort modéré. Trop lâches, le joint de colle serait trop épais; trop serrés, vous auriez besoin d'un maillet, la colle serait chassée de l'assemblage, et le temps d'assemblage pourrait devenir trop long (on pourrait dépasser le temps d'ouverture permis par la colle). Dans les deux cas, la solidité du coffre est compromise. L'ordre du montage est indiqué dans le tableau ci-dessous.

	<i>Façade/arrière</i>					<i>Côté</i>		
Opération	Pied	Traverse haute	Traverse basse	Traverse intermédiaire	Panneau	Traverse haute	Traverse basse	Panneau
Éléments finis								
Collages								

Tenon arrondi à la râpe. Autrement, il ne rentrerait pas dans la mortaise.



Le ponçage des faces et des rives intérieures

Il s'agit à présent de poncer les zones qui seront difficiles d'accès une fois le collage effectué. Cette opération doit intervenir juste avant le collage. On ponce ainsi :

- ▶ les rives intérieures de toutes les pièces ;
- ▶ les faces et les plates-bandes de panneaux ;
- ▶ les contreparements des pieds et de la traverse fixe du dessus ;
- ▶ les rives extérieures des traverses basses longues et courtes.



Rive intérieure de traverse basse courte en cours de ponçage (avant collage). Aucune autre pièce ne gêne le mouvement de la cale.



Rive intérieure de traverse basse courte en cours de ponçage (après collage pour former un côté). Le pied gêne considérablement le mouvement.

Le collage des éléments pour former un plan

La première étape de collage permet de réaliser des sous-ensembles formant des plans. Elle concerne la façade, l'arrière et le dessus. Le processus de montage présenté dans la partie *Montage à blanc* (voir page 258) précise les pièces à coller. Utilisez de la colle vinylique avec un temps ouvert important, de l'ordre de 30 min. (Lorsqu'il y a peu de pièces à coller, vous pouvez toutefois utiliser une colle avec temps d'ouverture faible, de l'ordre de 5 min : vous irez ainsi plus vite et les serre-joints seront immobilisés moins longtemps.)

Le collage est un élément important de la solidité du coffre. Vous disposez de peu de temps, aussi est-il nécessaire de préparer votre travail avec soin : zone de collage dégagée, cales, serre-joints, chiffon, sceau d'eau, pinceau à portée de main, sans oublier une montre pour surveiller que vous ne dépassiez pas le temps ouvert.

Pensez à assembler la traverse intermédiaire avec les traverses longues hautes et basses avant d'assembler celles-ci avec les pieds – autrement, vous seriez obligé de tout démonter pour inclure cette traverse intermédiaire. La même remarque s'applique à la traverse intermédiaire du dessus.

N'oubliez pas d'éliminer avec un chiffon humide les traces de colle. Contrôlez enfin l'équerrage des pièces. Pour cela, positionnez les serre-joints de façon qu'ils permettent le passage d'une baguette ou d'un mètre (voir photographie ci-dessus).



Serrage des pièces venant d'être collées. L'utilisation de cales permet de ne pas marquer les pièces de bois.

Le toupillage du dessus (quart-de-rond)

Il s'agit à présent d'usiner les quarts-de-rond du dessus. Ils sont réalisés lorsque le dessus est collé, ce qui permet d'effectuer un quart-de-rond continu sur tout le pourtour, notamment aux extrémités des montants.

Si vous avez des enfants en bas âge, il est conseillé d'arrondir les angles du dessus. Utilisez pour cela le guide circulaire de la machine, en prenant le chant du dessus comme référence sur le guide circulaire. Le moulurage de pièces courbes est décrit au chapitre *Le toupillage à l'arbre*, page 82.

Usinage des angles arrondis avec le guide circulaire de la toupie.



Ne négligez pas d'enlever les éventuelles traces de colle en parement. En effet, lorsqu'elles sont épaisses, les références sur la table ne sont plus correctes.

Quart-de-rond parfaitement continu entre l'extrémité du montant et la traverse, obtenu grâce à un usinage réalisé après le collage du dessus.

Régler la machine

Le réglage est identique à celui proposé pour la partie *Touillage (quart-de-rond)*, page 250.

Usiner

Enlevez les éventuelles traces de colle en parement, car, lorsqu'elles sont épaisses, les références sur la table ne sont plus correctes. Les quarts-de-ronds sont réalisés sur trois côtés – ce qui implique que les montants du dessus comportent un quart-de-rond sur leurs extrémités –, le côté supportant la charnière étant dépourvu. La face du dessus est placée contre la table de la machine.

L'usinage en bois de bout est délicat. Le processus proposé ici a pour but de limiter les éclats.



- 1 Commencez le touillage du dessus en appliquant contre le guide de référence le côté où il y a du bois de bout (le petit côté).
- 2 Touillez le côté suivant en tournant la pièce de 90° dans le sens antihoraire.



- 3 Renouvelez l'opération pour le troisième côté (en tournant toujours dans le sens antihoraire).

Le collage des éléments pour former un volume

Cette deuxième phase de collage consiste à assembler la façade et l'arrière. Le dessus sera fixé ultérieurement par des charnières. Les nouvelles pièces assemblées sont les traverses courtes haute et basse, les panneaux des côtés, le fond et la traverse fixe du dessus avec sa fausse languette. Le processus de montage présenté dans la partie *Montage à blanc* (voir page 258) précise les pièces à coller. Comme expliqué dans la partie *Collage des éléments pour former un plan* (voir page 260), utilisez une colle vinylique ayant un temps ouvert suffisamment important, et préparez avec soin votre travail.



Contrôle de l'équerrage du coffre (dessus). Un rectangle est d'équerre lorsque les diagonales sont de longueurs identiques.



Contrôle de l'équerrage du coffre (côté).

Le ponçage et la fixation des charnières

Le ponçage du coffre ne pose pas de difficultés particulières. Les précautions sont décrites page 142.

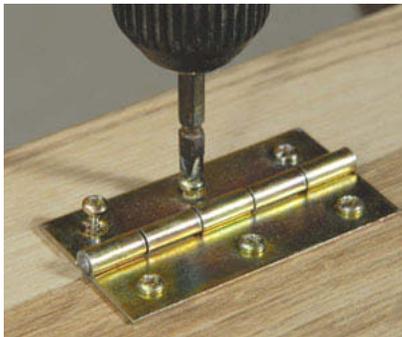
Pendant le ponçage de l'arrière, la façade est sur le sol: utilisez une chute de moquette ou un morceau de tissu épais pour protéger cette façade.

Lorsque le ponçage est terminé, il faut fixer une charnière à piano de 40 x 900 mm sur le dessus et sur la traverse fixe du dessus.



Vieille couverture protégeant la partie du coffre placée contre le sol.

- 1 Fixez le premier côté de la charnière sur la traverse fixe à l'aide de trois vis à bois de 3 x 15 mm, une à chaque extrémité et la troisième au milieu. Utilisez des vis à tête ronde, plus esthétiques. L'axe de la charnière doit à peine dépasser en hauteur de la traverse.



espace entre le dessus et le chant de la traverse.

- 2 Fixez le deuxième côté de la charnière sur le montant du dessus à l'aide de trois vis à bois de 3 x 15 mm. L'axe de la charnière doit dépasser du montant du dessus un tout petit peu moins que pour la traverse fixe du dessus afin qu'il y ait un petit espace entre le dessus et le chant des traverses hautes courtes.
- 3 Vérifiez que le dessus manœuvre correctement, sans talonner (c'est-à-dire sans frotter en fin de fermeture). Il doit y avoir un petit espace entre le dessus et le chant de la traverse haute courte. Complétez la fixation en plaçant l'ensemble des vis.

La finition

La finition choisie pour le coffre est un vernis qui imite la cire (il sera plus résistant à l'eau et aux rayures que la cire). Pour un entretien aisé, sélectionnez un vernis qui ne craint pas l'eau.

Les huiles modifiées constituent une autre possibilité. Elles permettent de conserver l'aspect naturel et mat du bois. Les huiles pénètrent profondément dans les pores du bois; ainsi, contrairement aux vernis, les réparations ponctuelles sont possibles avec ce type de finition car elle ne forme pas de film en surface.

Avant d'appliquer le vernis ou les huiles modifiées, assurez-vous que le ponçage a permis d'obtenir une surface homogène. Les éventuelles marques restantes seraient en effet mises en avant par le vernis.

Les précautions de mise en œuvre sont décrites page 144.



Oubli de ponçage mis en avant par le vernis.

Coffre traité avec un vernis aspect cire.





Fabriquer un meuble évolué : lit six tiroirs

Pratique et solide, ce lit comportant deux rangées de trois tiroirs est idéal pour une chambre d'adolescent. Ses deux côtés peuvent être placés contre un mur car les tiroirs s'ouvrent dans les deux sens. Ils comportent donc une façade de chaque côté.

Le modèle proposé a été réalisé en bois massif, à l'exception des fonds de tiroirs qui sont en contreplaqué. Les techniques de base de la menuiserie et le détail du déroulement de chaque étape étant décrits dans le chapitre *Fabriquer un meuble simple: coffre de rangement* (voir page 205), seuls les éléments spécifiques au lit six tiroirs sont abordés dans ce chapitre. Il a pour but de permettre d'approfondir l'expérience des techniques de base et de découvrir des procédés plus complexes.

La réalisation du lit présente ainsi quelques difficultés supplémentaires par rapport à celle du coffre :

- ▶ la tête, le pied et les pans de lit ont une forme courbe, ils devront donc être chantournés ;
- ▶ les pans de lit comportent des doubles tenons ;
- ▶ les crémaillères comportent de nombreuses entailles ;
- ▶ pour obtenir un glissement doux, les tiroirs ne doivent pas être gauches ;
- ▶ le toupillage des feuillures dans les tasseaux de guidage est délicat.

Les pièces du lit sont décrites précisément dans les plans des pages 342 à 346.

Le dessin assisté par ordinateur (DAO) permet d'obtenir une image réaliste du meuble avant sa réalisation.



Présentation du meuble

Approvisionnement

Ce coffre est réalisé à partir de plateaux ou d'avivés (planches) de 27 et 18 mm d'épaisseur – soit les dimensions les plus courantes chez les fournisseurs –, et de plaques de contreplaqué de 5 mm d'épaisseur.

Assemblages

Lit

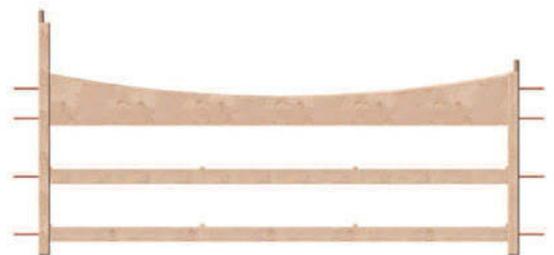
- ▶ Pieds: collage des faces de deux planches pour obtenir une épaisseur de 46 mm.
- ▶ Traverses supportant les tiroirs: collage des renforts de 22 x 49 mm sur les faces intérieures.
- ▶ Traverses et pans de lits aux pieds: tenons et mortaises.
- ▶ Traverses et pieds aux panneaux: petites plates-bandes (ou feuillures) en contreparement et rainures.
- ▶ Crémaillères aux pans de lit : collage.
- ▶ Lattes du sommier aux crémaillères : entailles dans les crémaillères.
- ▶ Tasseaux de guidage aux traverses supportant les tiroirs: vissage.

Tiroirs

- ▶ Traverses aux montants: languettes bâtardes et rainures.
- ▶ Traverses et montants aux fonds: rainures de l'épaisseur du fond.
- ▶ Façades et traverses: collage.
- ▶ Poignées et façades: collage.

Remarques

- ▶ Les deux pieds de la face avant, ainsi que ceux de la face arrière, diffèrent par la position des mortaises.
- ▶ Si vous voulez que votre lit soit démontable, ne collez pas les pans de lit et les traverses supportant les tiroirs. Renforcez simplement les assemblages par des vis de 6 x 100 mm en plaçant une vis dans chaque assemblage des traverses supportant les tiroirs, et deux dans chaque assemblage du pan de lit. Pour cela, percez des avant-trous de 5 mm de diamètre dans le sens de la longueur des pans de lit et des traverses supportant les tiroirs, et d'autres de 6 mm dans les pieds du lit. Noyez les têtes de vis.



- ▶ Réaliser les fonds de tiroirs en bois massif plutôt qu'en panneaux dérivés du bois offre plusieurs avantages. En effet, le fond n'étant pas visible, vous pouvez utiliser des pièces de bois présentant de nombreux nœuds et autres singularités (piqûres noires, cœur rouge, échauffures...). Les panneaux dérivés du bois sont en outre fabriqués avec beaucoup plus de colle que les panneaux en bois massif, et sont donc moins écologiques. L'inconvénient des panneaux pleins est qu'ils nécessitent plus de travail que les panneaux dérivés du bois.

Encombrement

- ▶ Longueur : 1 944 mm
- ▶ Largeur : 962 mm
- ▶ Hauteur tête : 974 mm
- ▶ Hauteur pied : 774 mm

Nomenclature des pièces

Les images de synthèse correspondant à la nomenclature des pièces sont reproduites en pages 271 et 274.

<i>Sous-ensemble</i>	<i>Élément</i>	<i>Repère</i>	<i>Nombre</i>
Pied de lit	Pied avant	1	2
	Traverse haute	7	1
	Traverse basse	8	1
	Panneau avant	9	1
Tête de lit	Pied arrière	2	2
	Traverse haute	7	1
	Traverse basse	8	1
	Panneau arrière	10	1
Côté de lit	Pan de lit	3	2
	Crémaillère	5	2
	Traverse supportant les tiroirs	4	4
Divers	Latte sommier	6	20
	Tasseau guidage coté	11	4
	Tasseau guidage milieu	12	4
Tiroir	Façade	1	12
	Poignée	2	12
	Montant	3	12
	Traverse	4	12
	Fond	5	6

Ergonomie

La taille du sommier permet de recevoir un matelas de 1 900 x 900 mm. Malgré les tiroirs, le sommier reste accessible car il n'est qu'à 570 mm du sol. Constitué de lattes de bois, il apporte du confort et une certaine raideur pour un bon maintien du dos. Les tiroirs proposent un volume de rangement important : plus de 78 l dans chaque tiroir, soit 468 l au total.

Pour une personne de grande taille, il est possible de l'allonger d'une dimension L (voir tableau ci-dessous). Il faut alors modifier les pièces par une surcote sur la longueur ou sur la largeur (pour le fond). Ajoutez une latte de sommier pour chaque 100 mm de surcote en longueur : pour un matelas de 2 100 mm, par exemple, il faut trois lattes en plus.

Surcotes à appliquer pour allonger le lit

<i>Sous-ensemble</i>	<i>Élément</i>	<i>Repère</i>	<i>Surcote</i>
Côté de lit	Pan de lit	3	L
	Crémaillère	5	L
Tiroir	Façade	1	L/3
	Traverse	4	L/3
	Fond	5	L/3

Pour obtenir un lit plus large d'une dimension La , par exemple une surcote de 500 mm pour un matelas de 1 400 mm de large, il faut modifier les pièces indiquées dans le tableau ci-dessous par une surcote sur la longueur.

Surcotes à appliquer pour élargir le lit.

<i>Sous-ensemble</i>	<i>Élément</i>	<i>Repère</i>	<i>Surcote</i>
Pied de lit	Traverse haute	7	La
	Traverse basse	8	La
	Panneau avant	9	La
Tête de lit	Traverse haute	7	La
	Traverse basse	8	La
	Panneau arrière	10	La
Divers	Latte sommier	6	La
	Tasseau guidage coté	11	La
	Tasseau guidage milieu	12	La
Tiroir	Montant	3	La
	Fond	5	La

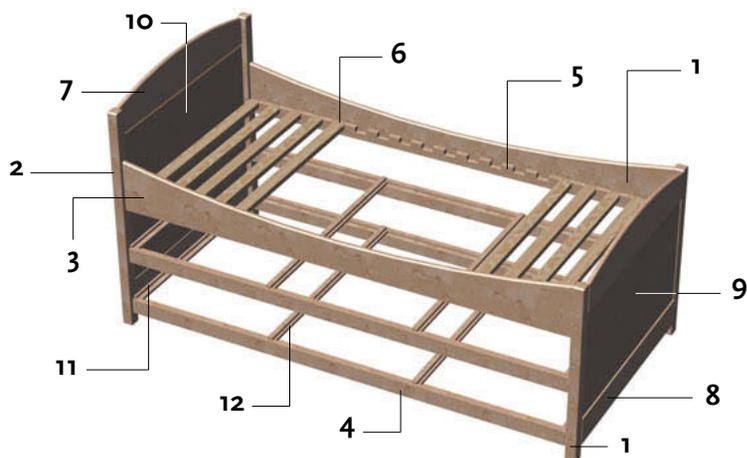
Si vous augmentez la largeur du lit, augmentez également l'épaisseur des lattes de sommier et des tasseaux de guidage pour les renforcer (46 mm par exemple).

Déroulement des étapes de fabrication

Les différentes étapes de fabrication doivent être effectuées dans un ordre précis pour permettre un travail efficace. Le tableau proposé en page suivante présente l'ensemble des opérations devant être effectuées sur chaque pièce, avec notamment l'enchaînement des étapes du montage et du collage.

La fiche de débit

La fiche de débit mentionne pour chaque pièce le repère éventuel sur le plan ou le croquis, le nombre de pièces dans l'ouvrage, la matière de la pièce et les dimensions finies (lorsque la pièce est rabotée et tronçonnée de longueur). Une fois la fiche établie, vérifiez bien les cotes sur le plan avant de passer au débit.

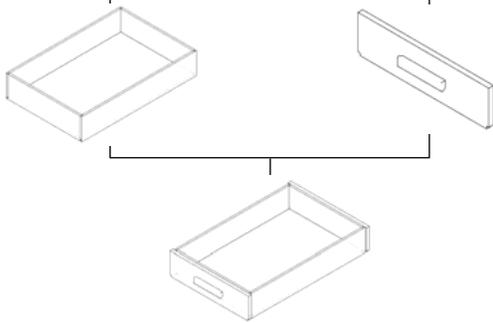


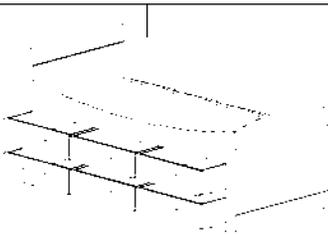
Fiche de débit du lit

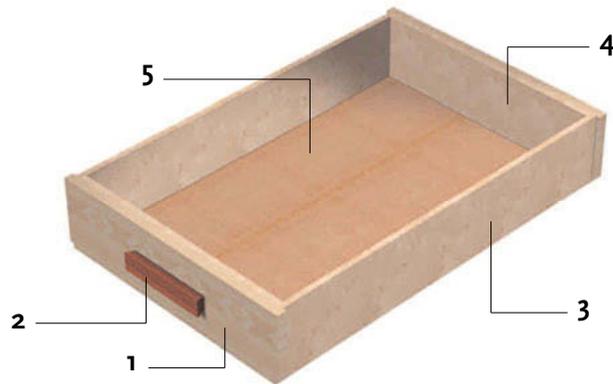
Désignation	Repère	Nombre	Matière	Dimensions finies (en mm)		
				Longueur	Largeur	Épaisseur
Pied avant	1	2	Chêne	740	46	46
Pied arrière	2	2	Chêne	940	46	46
Pan de lit	3	2	Chêne	1 912	210	22
Traverse supportant les tiroirs	4	4	Chêne	1 912	60	22
Renfort traverse pour tiroir	4	4	Chêne	1 850	49	22
Crémaillère	5	2	Chêne	1 850	50	22
Latte sommier	6	20	Chêne	900	50	22
Traverse haute	7	2	Chêne	936	170	22
Traverse basse	8	2	Chêne	936	112	22
Panneau avant	9	1	Chêne	896	472	15
Panneau arrière	10	1	Chêne	896	672	15
Tasseau guidage côté	11	4	Chêne	922	30	22
Tasseau guidage milieu	12	4	Chêne	922	40	22

Opération	Pied et tête de lit				Côté		
	Pied	Traverse basse	Traverse haute	Panneau de lit	Pan	Crémaillère	Traverse tiroir
Fiche de débit	■	■	■	■	■	■	■
Débit	■	■	■	■	■	■	■
Dégauçissage	■	■	■	■	■	■	■
Rabotage	■	■	■	■	■	■	■
Signes d'établissement	■	■	■	■	■	■	■
Collage	■			■			
Corroyage	■						
Mise au format				■			
Ponçage				■			
Traçage du bois	■	■	■		■	■	■
Tronçonnage de finition	■	■	■		■	■	■
Mortaisage	■						
Tenonnage		■	■		■		■
Toupillage (rainure)	■	■	■				
Toupillage (chantournement)		■			■		
Toupillage (quart-de-rond)	■	■			■		
Toupillage (feuillure)				■			
Entaillage						■	
Montage à blanc	■	■	■	■	■	■	■
Ponçage des rives intérieures	■	■	■	■	■	■	■
Collage							
Montage/collage							
Ponçage							
Finition							

<i>Divers</i>		<i>Tiroir</i>				
Tasseau guidage	Latte sommier	Montant	Traverse	Fond	Façade	Poignée
						
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
				■		
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■		■	■			
■		■	■			
■		■	■			
■		■	■			
■		■	■			
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■







Fiche de débit d'un tiroir

Désignation	Repère	Nombre	Matière	Dimensions finies (en mm)		
				Longueur	Largeur	Épaisseur
Façade	1	12	Chêne	615	170	22
Poignée	2	12	Chêne	212	42	22
Montant	3	12	Chêne	900	170	14
Traverse	4	12	Chêne	579	170	14
Fond	5	6	Contreplaqué	884	580	5

Le débit

L'objectif du débit est d'obtenir des pièces de bois dont les dimensions sont suffisantes pour arriver aux bonnes cotes une fois les pièces corroyées (dégauchissage et rabotage).

Les règles de débit sont définies plus en détail page 35.

Penser le débit

Commencer par les pièces les plus longues

Le délignage d'un plateau entier est généralement difficile à réaliser sur les machines combinées à bois de petite taille. Il est plus simple de tronçonner en premier pour déligner ensuite un tronçon de plateau qui sera plus court, les pans de lit par exemple. Il est conseillé de débiter les grandes pièces en premier, comme cela est indiqué dans le tableau ci-après. On peut ainsi ensuite réaliser les petites pièces dans les chutes des plus grandes. Pensez que les pieds sont obtenus par collage de deux pièces issues de plateaux de même épaisseur que les traverses et montant (27 mm). Les fonds des tiroirs ne sont pas dans ce tableau, car ils sont débités dans un panneau de contreplaqué.

Débit des pièces du lit par ordre de longueur et largeur décroissant

Désignation	Repère	Nombre	Matière	Dimensions finies (en mm)		
				Longueur	Largeur	Épaisseur
Pan de lit	3	2	Chêne	1 912	210	22
Traverse supportant les tiroirs	4	4	Chêne	1 912	60	22
Renfort traverse pour tiroir	4	4	Chêne	1 850	49	22
Crémaillère	5	2	Chêne	1 850	50	22
Pied arrière	2	2	Chêne	940	46	46
Traverse haute	7	2	Chêne	936	170	22
Traverse basse	8	2	Chêne	936	112	22
Tasseau guidage côté	11	4	Chêne	922	30	22
Tasseau guidage milieu	12	4	Chêne	922	40	22
Latte sommier	6	20	Chêne	900	50	22
Pied avant	1	2	Chêne	740	46	46
Façade tiroir	1	12	Chêne	615	170	22
Poignée tiroir	2	12	Chêne	212	42	22
Montant tiroir	3	12	Chêne	900	170	14
Panneau avant	9	1	Chêne	896	472	15
Panneau arrière	10	1	Chêne	896	672	15
Traverse tiroir	4	12	Chêne	579	170	14

Déclignage d'un plateau de grandes dimensions. Sur une machine combinée à bois de faible capacité comme celle-ci, il peut être utile de créer un point d'appui supplémentaire à l'aide d'une servante.



Servante

Adapter l'aspect des pièces en fonction des surfaces visibles

Certaines singularités (nœuds, fentes, variation de couleur) sont acceptables sur les faces non visibles du lit. Il faut donc adapter l'emplacement des singularités en fonction de celui des pièces.

Les lattes du sommier, par exemple, sont invisibles et permettent donc d'employer du bois avec de nombreuses singularités (voir photo ci-contre). Évitez toutefois de laisser des gros nœuds au milieu de la pièce, car elle serait fragile.



Pièces de bois présentant des singularités. Elles constitueront les lattes du sommier.

Visibilité des différents types de pièces

<i>Surfaces visibles</i>	<i>Pièces concernées</i>
Pièces visibles sur deux rives et deux faces	Pied arrière
Pièces visibles sur deux rives et une face	Poignée tiroir
Pièces visibles sur deux faces et une rive	Traverse haute, montant tiroir
Pièces visibles sur deux faces	Panneau arrière (la partie basse du panneau n'est visible que sur une face)
Pièces visibles sur une rive et une face	Pan de lit, traverse pour tiroir avec renfort, pied avant, traverse basse, façade tiroir, traverse tiroir
Pièces visibles sur une face seulement	Panneau avant
Pièces invisibles	Crémaillère, tasseau guidage côté, tasseau guidage milieu, latte sommier

Débiter les pièces

Les pièces sont débitées avec une dimension brute suffisamment importante pour obtenir les cotes finies souhaitées après dégauchissage et rabotage.

Le principe du calcul des surcotes est présenté page 35.

Dimensions brutes des pièces

Désignation	Repère	Nombre	Matière	Dimensions finies (en mm)			Dimensions brutes (en mm)		
				Long.	Larg.	Épais.	Long.	Larg.	Épais.
Pan de lit	3	2	Chêne	1 912	210	22	1 940	220	27
Traverse supportant les tiroirs	4 ⁽³⁾	4	Chêne	1 912	60	22	1 940	70	27
Renfort traverse pour tiroir	4 ⁽³⁾	4	Chêne	1 850	49	22	1 870	60	27
Crémaillère	5	2	Chêne	1 850	50	22	1 880	60	27
Pied arrière	2	4 ⁽¹⁾	Chêne	940	46	46	970	53	27
Traverse haute	7	2	Chêne	936	170	22	970	175	27
Traverse basse	8	2	Chêne	936	112	22	970	117	27
Tasseau guidage coté	11	4	Chêne	922	30	22	950	35	27
Tasseau guidage milieu	12	4	Chêne	922	40	22	950	45	27
Latte sommier	6	20	Chêne	900	50	22	930	55	27
Pied avant	1	4 ⁽¹⁾	Chêne	740	46	46	770	53	27
Façade tiroir	1	12	Chêne	615	170	22	650	175	27
Montant tiroir	3	12	Chêne	900	170	14	930	175	18
Panneau avant	9	1	Chêne	896	472	15	930	500	18
Panneau arrière	10	1	Chêne	896	672	15	930	700	18
Traverse tiroir	4	12	Chêne	579	170	14	610	175	18
Pièce de réglage	-	1	Chêne	-	70	22	400	75	27
Pièce de réglage	-	1	Chêne	-	60	22	400	65	27
Pièce de réglage (pied)	-	2	Chêne	-	-	24	400	65	27
Pièce de réglage	-	2	Chêne	-	-	15	400	65	18
Pièce de réglage	-	2	Chêne	-	-	14	400	65	18
Poignée tiroir	2	7 ⁽²⁾	Chêne	212	42	22	460	50	27

1. Il faut quatre pièces pour fabriquer les pieds avant, et quatre autres pour les pieds arrière. Les deux pièces de réglage de 24 mm d'épaisseur serviront à réaliser un pied de réglage.

2. Les poignées de tiroir doivent être débitées par multiples de deux au minimum : les pièces de bois sont ainsi suffisamment longues pour un usinage en toute sécurité. Sept pièces de 460 mm fourniront quatorze poignées, soit deux de plus que nécessaire, qui serviront aux réglages. La longueur avec la surcote est obtenue par le calcul suivant : $212 \times 2 + 4$ (trait de scie de tronçonnage) + 30, soit 458 mm, résultat que l'on arrondit à 460 mm. Pour obtenir les chants inclinés des poignées, la lame de la scie circulaire doit être inclinée de 15°.

3. On compte huit pièces pour les traverses supportant les tiroirs, car elles sont constituées de deux éléments collés : quatre pièces pour les traverses elles-mêmes et quatre renforts de ces traverses. Elles sont rabotées en largeur après le collage.

Le dégauchissage

Le dégauchissage du lit ne comporte aucune difficulté supplémentaire par rapport à celui des pièces du coffre, excepté les poignées qui ont deux faces inclinées.

Certaines servantes possèdent un guidage à bille et un guidage à rouleau, qui permettent de dégauchir les pièces longues. Utilisez le guidage à bille pour dégauchir les faces, et le guidage à rouleau pour les chants.

Le déroulement du dégauchissage est décrit page 55.



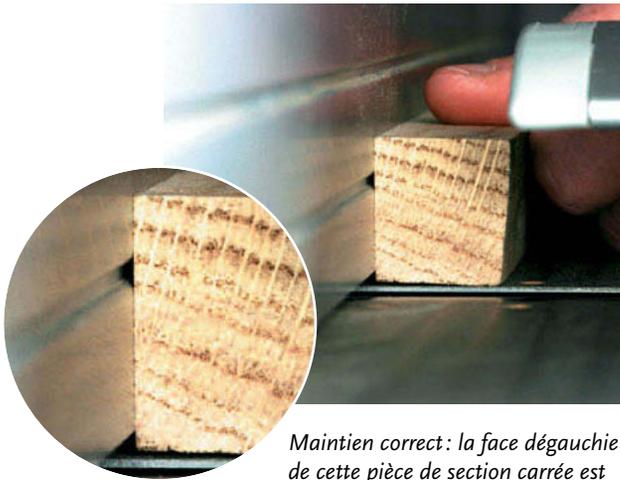
Guidage à billes.



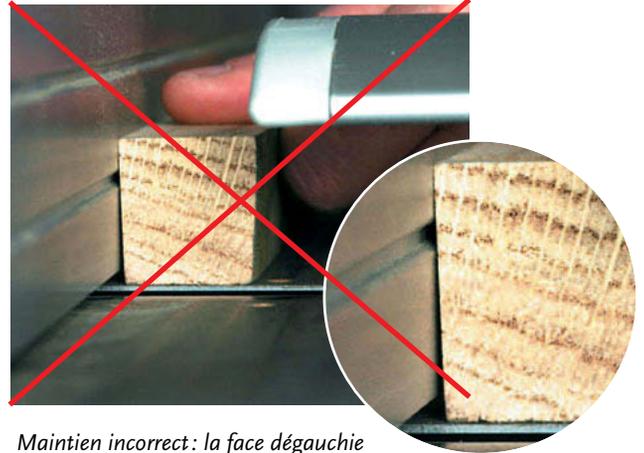
Guidage à rouleau.

- 1 Dégauchissez la face large de 42 mm.
- 2 Pour dégauchir les deux chants inclinés, réglez le protecteur pour limiter au maximum l'espace visible de l'outil. Appliquez les deux chants sur la table de la dégauchisseuse en évitant de placer leurs faces contre le guide.





Maintien correct : la face dégauchie de cette pièce de section carrée est en applique sur le guide.



Maintien incorrect : la face dégauchie de cette pièce même de section carrée ne touche pas le guide.

Avec des pièces de section carrée, par exemple les tasseaux guidage côté, le chant a la même dimension que la face. Le maintien de la face dégauchie contre le guide est donc plus délicat. Prenez soin de bien appliquer la pièce contre le guide pour qu'elle ne prenne pas une forme de losange à l'usinage.

Le rabotage

Comme nous l'avons vu, le rabotage est effectué en commençant par les dimensions les plus grandes (voir tableau en page suivante).

Les pièces de section finie sont rabotées sur une face et un chant, les lamelles pour panneaux sur l'épaisseur uniquement. Les poignées ne sont pas rabotées en largeur car les chants sont inclinés et ont été dégauchis.

Les pieds sont constitués par le collage de deux pièces l'une sur l'autre. Ils ne sont pas rabotés en largeur (cette opération sera réalisée après le collage des pièces) et sont rabotés en épaisseur pour obtenir une surcote de 2 mm, 24 mm, soit 48 mm assemblés pour obtenir 46 mm en cote finale. Ils seront dégauchis et rabotés une nouvelle fois après collage face contre face.

Vous gagnerez beaucoup de temps si vous disposez d'un aide pour le rabotage : vous ne serez pas obligé de faire le tour de la machine pour récupérer la pièce de bois, et pourrez mettre les pièces de bois extrémité contre extrémité lors de l'alimentation de la machine.



Rabotage avec un aide.

Rabotage des pièces par ordre de largeur et épaisseur décroissant

Désignation	Repère	Nombre	Matière	Dimensions finies (en mm)		
				Longueur	Largeur	Épaisseur
<i>Rabotage de la largeur</i>						
Pan de lit	3	2	Chêne	1912	210	22
Traverse haute	7	2	Chêne	936	170	22
Façade tiroir	1	12	Chêne	615	170	22
Montant tiroir	3	12	Chêne	900	170	15
Traverse tiroir	4	12	Chêne	579	170	15
Traverse basse	8	2	Chêne	936	112	22
Pièce de réglage	-	1	Chêne	-	70	22
Traverse supportant les tiroirs	4	8	Chêne	1 912	60	22
Pièce de réglage	-	1	Chêne	-	60	22
Crémaillère	5	2	Chêne	1 850	50	22
Latte sommier	6	20	Chêne	900	50	22
Renfort traverse pour tiroir	4	4	Chêne	1850	49	22
Tasseau guidage milieu	12	4	Chêne	922	40	22
Tasseau guidage coté	11	4	Chêne	922	30	22
Pièce de réglage	-	2	Chêne	-	-	24
Pièce de réglage	-	2	Chêne	-	-	15
<i>Rabotage de l'épaisseur</i>						
Pied arrière	2	4	Chêne	940	46	24
Pied avant	1	4	Chêne	740	46	24
Pièce de réglage	-	2	Chêne	-	-	24
Pan de lit	3	2	Chêne	1 912	210	22
Traverse supportant les tiroirs	4	4	Chêne	1 912	60	22
Crémaillère	5	2	Chêne	1 850	50	22
Renfort traverse pour tiroir	4	4	Chêne	1 850	49	22
Traverse haute	7	2	Chêne	936	170	22
Traverse basse	8	2	Chêne	936	112	22
Tasseau guidage coté	11	4	Chêne	922	30	22
Tasseau guidage milieu	12	4	Chêne	922	40	22
Latte sommier	6	20	Chêne	900	50	22
Façade tiroir	1	12	Chêne	615	170	22
Poignée tiroir	2	7	Chêne	460	42	22
Pièce de réglage	-	1	Chêne	-	70	22
Pièce de réglage	-	1	Chêne	-	60	22
Panneau avant	9	1	Chêne	896	472	15
Panneau arrière	10	1	Chêne	896	672	15
Pièce de réglage	-	2	Chêne	-	-	15
Montant tiroir	3	12	Chêne	900	170	14
Traverse tiroir	4	12	Chêne	579	170	14
Pièce de réglage	-	2	Chêne	-	-	14

Les signes d'établissement

Côtés du lit

Sélectionnez les plus belles pièces pour les côtés, qui sont une des parties les plus visibles du lit. Pensez également à établir l'une contre l'autre les faces les moins belles des pièces devant former les pieds.



Côté du lit. Pièces établies (à gauche), puis côté terminé (à droite).

Avant du lit

L'avant du lit nécessite, comme les côtés, de belles pièces. Partez des pieds des côtés du lit, et respectez bien l'établissement des pieds réalisé pour les côtés – autrement, vous pourriez mettre la face la moins belle (le contreparement) à la place de la plus belle (le parement).



Avant du lit. Pièces établies (à gauche), puis avant du lit terminé (à droite).

Arrière du lit

L'établissement de l'arrière du lit est similaire à l'établissement de l'avant. Mais l'arrière du lit est fréquemment placé contre un mur, ce qui permet de sélectionner des pièces un peu moins belles que pour l'avant du lit.



Arrière du lit. Pièces établies (à gauche), puis arrière du lit terminé (à droite).

Tiroirs

Les façades des tiroirs sont très visibles. Les pièces doivent être belles. Les autres pièces sont moins visibles. Elles peuvent admettre des pièces avec plus de singularités.



Tiroir. Pièces établies (à gauche), puis tiroir terminé (à droite).

Le collage des pieds et des panneaux

Le collage est effectué avec de la colle vinylique (ou colle blanche) à prise lente de préférence. Soyez attentif à bien respecter les signes d'établissement.

Le collage des pièces du lit ne comporte pas de difficultés supplémentaires par rapport à celui des pièces du coffre.

Collage des lamelles formant le panneau de la face arrière.



Le collage des pieds et des panneaux est décrit page 228.

Le corroyage des pieds

Comme nous l'avons vu pour le coffre, les deux éléments formant le pied ne sont jamais parfaitement alignés, aussi est-il nécessaire de les corroyer pour reprendre les imprécisions de positionnement. Il s'agit de dégauchir une face et un chant, puis de raboter l'autre face et l'autre chant. Les prises de passes doivent être très faibles.

Ce corroyage permet également d'éliminer les traces de colle subsistant.



Désaffleur qui sera éliminé par le rabotage.

La mise au format des panneaux

La mise au format des panneaux comprend le délignage et le tronçonnage des panneaux avant et arrière du lit aux cotes finies. Comme cela a été expliqué pour le coffre, le délignage s'effectue en plaçant le chant dégauchi sur le guide : délignez le panneau avec une surcote de 1 mm, puis dressez le chant venant d'être déligné à la dégauchisseuse en effectuant une passe de 1 mm.

Pour tronçonner, contrôlez l'équerrage de la règle de tronçonnage de la machine combinée et réglez la butée de tronçonnage escamotable en fonction de la longueur du panneau. Repérez ensuite une rive venant d'être dressée: elle devra toujours être appliquée contre la règle durant le tronçonnage des deux extrémités. Tronçonnez une première extrémité pour obtenir une coupe d'équerre, puis retournez la pièce en gardant toujours la même rive contre la règle. Placez cette extrémité contre la butée escamotable pour obtenir la longueur finie du panneau.



Réglage de l'équerrage de la règle de tronçonnage. Cette étape est essentielle pour obtenir un panneau d'équerre.

Le ponçage grossier des panneaux

Le ponçage grossier des panneaux permet d'éliminer un peu de désaffleur et éventuellement quelques gouttes de colle séchée formant une surépaisseur. Utilisez un grain important (40 ou 60); le ponçage de finition (grain 100) sera réalisé juste avant le collage.

Important désaffleur sur le panneau avant du lit. Il faudra probablement utiliser un rabot électrique.



Le traçage des bois

Pour le tronçonnage de finition

Le traçage du tronçonnage de finition ne sera réalisé que pour les grandes pièces, dont la longueur est supérieure à la capacité des butées de la règle de tronçonnage. La règle de la machine utilisée pour fabriquer le lit ayant une capacité de 1 400 mm, le tronçonnage de finition concerne ici les pans de lit, les traverses des tiroirs et la crémaillère. Tracez simultanément toutes les pièces de la même longueur (voir photo ci-contre), par exemple les pans de lits et les traverses supportant les tiroirs.



Traçage des pans de lit et des traverses supportant les tiroirs.

Pour le mortaisage

Les mortaises seront réalisées sur les pieds avant et arrière. Les cotes des mortaises sont précisées sur les plans.

Mortaises devant recevoir les traverses tiroirs Longueur de la mortaise = largeur de la traverse = 60 mm

Mortaises devant recevoir les traverses hautes Longueur de la mortaise = largeur de la traverse - (profondeur de la rainure + hauteur de l'épaulement) = 112 - (11 + 26) = 75 mm

Mortaises devant recevoir les pans de lit Longueur de la mortaise = 1/2 (largeur de la traverse - [évidement entre les mortaises + hauteur de l'épaulement]) = 1/2 (210 - [60 + 30]) = 60 mm



Traverse basse et pied du lit. Les rainures de la traverse basse du lit diminuent la largeur des tenons, donc la longueur de la mortaise.

Pour le profilage (toupie)

Les profilages sont tracés sur la pièce seulement pour permettre de l'appliquer correctement sur la table et contre le guide de la machine. Ils sont donc imprécis; leur position exacte sera déterminée par le réglage de la machine.

Pièces profilées

Désignation	Élément	Nombre	Matière	Profilage		
				Rainure	Quart-de-rond	Feuillure
Pied avant	1	4	Chêne		x	
Pied arrière	2	4	Chêne		x	
Pan de lit	3	2	Chêne	x		
Traverse haute	7	2	Chêne	x	x	
Traverse basse	8	2	Chêne	x		
Panneau avant	9	1	Chêne			x
Panneau arrière	10	1	Chêne			x
Tasseau guidage côté	11	4	Chêne			x
Tasseau guidage milieu	12	4	Chêne			x
Façade tiroir	1	12	Chêne			
Poignée tiroir	2	7	Chêne		x	
Montant tiroir	3	12	Chêne	x		
Traverse tiroir	4	12	Chêne	x		x

Pour le tenonnage

Comme nous l'avons vu pour le coffre, dès que l'opérateur a un peu d'expérience, les tracés des tenonnages ne sont pas réalisés car ils servent uniquement à localiser les tenons sur la pièce. Or, lorsque les pièces sont identifiées, il suffit de toujours positionner le parement sur la table de la machine pour savoir où se situe le tenon. Le risque d'erreur est donc limité.

Pour l'entaillage

Les entailles sont tracées sur les crémaillères. Elles recevront les lattes du lit.

Il est nécessaire de tracer toutes les entailles car elles seront réalisées à la scie sauteuse. La largeur des entailles est tracée simultanément sur les deux chants des crémaillères (voir photo ci-contre).

Tracé de la largeur des entailles.



- 1 Maintenez les deux crémaillères avec deux presses à vis et tracez sur le chant des deux pièces la largeur des entailles.
- 2 Enlevez les presses à vis, tracez la profondeur sur la face de la crémaillère et reportez les tracés de la largeur des entailles sur les faces.

Le tronçonnage de finition



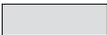
Le tronçonnage de finition concerne toutes les pièces, sauf les panneaux et les poignées. Plusieurs poignées sont en effet rassemblées dans une seule pièce; leur tronçonnage est effectué après les profilages, ce qui permet d'usiner des pièces longues, donc plus simples à travailler. Pour éviter de réaliser une pièce courte dans une grande pièce, commencez le tronçonnage par les pièces longues.

Le processus de réglage et d'usinage pour le tronçonnage de finition est décrit page 61.

Tronçonnage des traverses supportant les tiroirs. Seules les pièces de grande longueur, qui dépassent les capacités de la règle de la machine, sont tronçonnées comme ici à l'aide d'un traçage.

Tronçonnage de finition des pièces par ordre de longueur décroissant

Désignation	Repère	Nombre	Matière	Dimensions finies (en mm)		
				Longueur	Largeur	Épaisseur
Pan de lit	3	2	Chêne	1 912	210	22
Traverse supportant les tiroirs	4	4	Chêne	1 912	60	22
Crémaillère	5	2	Chêne	1 850	50	22
Renfort traverse pour tiroir	4	4	Chêne	1 850	49	22
Pied arrière	2	4	Chêne	940	46	46
Traverse haute	7	2	Chêne	936	170	22
Traverse basse	8	2	Chêne	936	112	22
Tasseau guidage côté	11	4	Chêne	922	30	22
Tasseau guidage milieu	12	4	Chêne	922	40	22
Latte sommier	6	20	Chêne	900	50	22
Montant tiroir	3	12	Chêne	900	170	14
Pied avant	1	4	Chêne	740	46	46
Façade tiroir	1	12	Chêne	615	170	22
Traverse tiroir	4	12	Chêne	579	170	14
Poignée tiroir	2	7	Chêne	212	42	22

 Pièces tronçonnées à l'aide d'un traçage

 Pièces tronçonnées à l'aide de la butée

Le mortaisage

Pour le lit, le mortaisage concerne les pieds avant et arrière. Il s'agit de réaliser quatre mortaises sur un côté et deux sur l'autre. N'oubliez pas que les pieds sont symétriques: il faut éviter d'usiner deux pieds droits, ou gauches. C'est pour cette raison qu'il est important de respecter la position du parement sur la table de la mortaiseuse. La pièce devra être recommencée en cas d'erreur.

Le processus de réglage et d'usinage pour le mortaisage est décrit page 62.

Parement du pied placé contre la table.

signe d'établissement



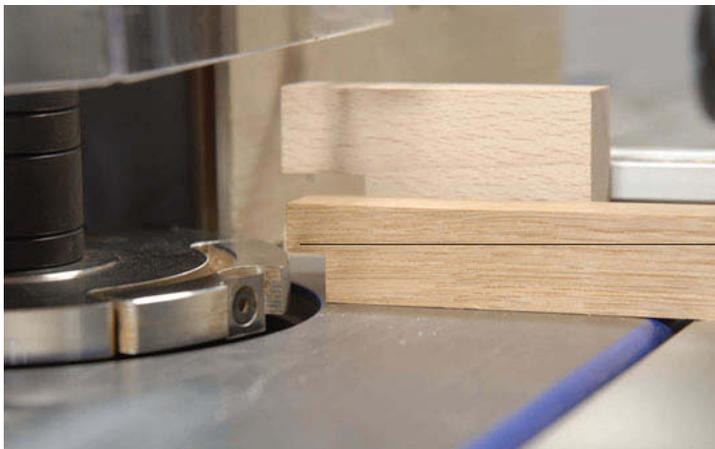
Le tenonnage

Le tenonnage concerne ici les pans de lit, les traverses hautes et basses, les tasseaux de guidage côté et milieu et les entailles des façades des tiroirs.

Les tenons des tasseaux de guidage côté et milieu n'ont qu'une joue. Un seul outil est donc suffisant. Travaillez avec l'outil par-dessous car la hauteur du tenon n'a pas besoin de précision: il ne correspond pas à une mortaise et sera en applique sur la traverse supportant les tiroirs.

Le processus de réglage et d'usinage pour le tenonnage est décrit page 77.

Tenonnage des tasseaux de guidage côté et milieu avec un seul plateau à tenonner, placé sous la pièce.



joue

Les entailles des façades des tiroirs sur les deux angles bas de la façade du tiroir assurent le guidage. Elles permettent que le tiroir coulisse dans les deux sens: il peut être ouvert quel que soit l'emplacement du lit dans la chambre. Ces entailles mesurent 10 mm de largeur (à partir de l'extrémité de la façade du tiroir) et 11 mm de profondeur (à partir du chant de la façade du tiroir).



Entaille dans une façade de tiroir.

L'outil travaille par-dessous. La position de l'entaille est définie par la hauteur de l'arête la plus haute par rapport à la table, soit 11 mm. Le réglage de la profondeur de l'entaille et l'usinage des entailles sont identiques au réglage de la longueur et à l'usinage des tenons.

Le toupillage (rainure)

Le processus de réglage et d'usinage pour les rainures des pieds avant et arrière, des traverses hautes et basses, et des montants et traverses du tiroir est identique à celui décrit page 247.

Trois types de rainures sont nécessaires pour le lit six tiroirs : les rainures pour assembler les panneaux aux pieds et aux traverses, les rainures pour maintenir le fond du tiroir et les rainures pour assembler les traverses aux montants du tiroir.

Pièces rainurées

Type de rainure	Pièce concernée
Rainure de 11 mm de profondeur, 8 mm de largeur avec une joue de 7 mm	Pieds avant et arrière, traverses hautes et basses
Rainure de 7 mm de profondeur, 5 mm de largeur avec une joue de 7 mm	Montants du tiroir, traverses du tiroir
Rainure de 7 mm de profondeur, 6 mm de largeur avec une joue de 8 mm	Montants du tiroir

Pour réaliser la rainure des montants du tiroir, le montant doit être usiné verticalement: seule l'extrémité repose sur la table. L'appui correspond donc à la largeur de la pièce, soit 170 mm. Cet usinage doit être réalisé en guidage continu. Le fabricant de la machine propose des systèmes pour cela – la machine combinée à bois utilisée pour la fabrication de ce lit est par exemple équipée d'une plaque en panneaux dérivés du bois. Vous pouvez améliorer la stabilité de la pièce lors de l'usinage en plaçant parallèlement au guide une pièce d'essai avec une largeur

importante (supérieure à 100 mm), la face étant contre le guide et le chant contre la table. Cette pièce d'essai permet aussi de limiter les éclats en sortie d'usinage. Attention toutefois : ce montage n'est efficace que si l'arête placée contre le guide et la table de la toupie n'a pas déjà été usinée.



plaque de guidage

Touillage à l'aide d'une plaque de guidage continue.

Le touillage (chantournement)

Le chantournement, qui concerne les deux pans de lit et les deux traverses hautes, permet de réaliser des pièces cintrées. Un chantournement peut être réalisé deux façons : « à la volée » ou avec un montage d'usinage.

Chantournement « à la volée »

Ce type de chantournement permet d'éviter la fabrication d'un montage d'usinage, mais il demande beaucoup de dextérité pour obtenir une pièce présentant une courbe régulière. On travaille en effet à la main et sans guide.

- 1 Tracez sur une première pièce la courbure recherchée. Une astuce pour faciliter cette opération : à l'aide d'une mince baguette de bois, marquez sur la pièce le début, le milieu et la fin de la courbure, puis tracez-la.





- 2 Découpez la pièce à l'aide d'une scie sauteuse en laissant 1 mm de bois entre le tracé et la découpe. Veillez à réaliser une courbe qui soit la plus régulière possible.



- 3 Procédez à la finition à l'aide d'un cylindre ponceur, en suivant très précisément le tracé de la courbe. Cette étape est la plus délicate car il faut obtenir une courbe parfaitement régulière.
- 4 Utilisez la première pièce usinée pour tracer les courbes sur les autres.
- 5 Renouvelez les opérations 2 et 3 pour toutes les pièces.

Chantournement à l'aide d'un montage d'usinage

Avec un montage d'usinage, le chantournement est facilité car on trace une seule courbe à la main : celle du montage. Par la suite, toutes les pièces fabriquées auront ainsi la même courbure que le montage. Un autre avantage de cette méthode est que vous pouvez réaliser un chantournement plus grossier, en laissant 2 mm de bois entre le tracé et la coupe à la scie sauteuse, car le surplus sera enlevé avec un outil à calibrer.

Utilisez un panneau dérivé du bois de 2 100 x 300 x 15 mm environ pour un montage pour les pans de lit, et un panneau dérivé du bois de 1 250 x 300 x 15 mm environ pour un montage pour les traverses hautes.

La fabrication du montage et l'usinage du chantournement sont décrits page 127.

Le toupillage (quart-de-rond)

Le toupillage des quarts-de-rond concerne les poignées, les traverses hautes, les pans de lit ainsi que les pieds avant et arrière. Des toupillages rectilignes sont réalisés sur les poignées ainsi que sur les pieds avant et arrière. Des quarts-de-rond sont effectués sur les extrémités des pieds.

Perpendiculaire au fil

Pour usiner les extrémités des pieds en évitant les éclats (il s'agit d'un usinage perpendiculaire au fil du bois), commencez toujours par les extrémités et entre chaque usinage imprimez à la pièce une rotation de 90° dans le sens horaire. Le pied doit être usiné perpendiculairement au guide, la face contre la table de la toupie. Seule l'extrémité repose sur le guide. Utilisez les dispositifs prévus par le fabricant pour obtenir un guidage continu. La longueur de l'appui correspond à la largeur du pied, soit 46 mm, ou à celle de la poignée, soit 42 mm.



Toupillage à l'aide d'une plaque de guidage.

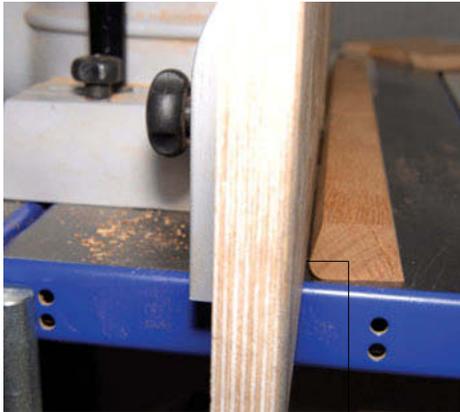
pièce d'essai

Comme pour le toupillage des rainures, vous pouvez améliorer la stabilité de la pièce lors de l'usinage à l'aide d'une pièce d'essai de largeur importante (supérieure à 100 mm) placée parallèlement au guide, les faces contre le guide et la table. Usinez alors les quatre arêtes de l'extrémité du pied. La pièce d'essai permet aussi de limiter les éclats en sortie d'usinage. Attention toutefois: ce montage n'est efficace que si l'arête placée contre le guide et la table de la toupie n'a pas déjà été usinée.

Parallèle au fil

Le guide de sortie n'est pas décalé : le chant de la poignée ne touche pas le guide.

Usinez les rives des pieds et des poignées en plaçant la pièce parallèlement au guide. Le processus de réglage et d'usinage pour ces quarts-de-rond est identique à celui décrit page 250. Les poignées étant des pièces courtes, employez les dispositifs prévus par le fabricant pour obtenir un guidage continu.



jour



contact entre la pièce et le guide de sortie

La largeur de la poignée est diminuée par le quart-de-rond – ce qui n'est pas le cas pour une pièce de section rectangulaire.

Le guide de sortie est décalé : le chant de la poignée touche le guide, la pièce sera guidée pendant tout l'usinage.

Sur pièces chantournées

Le toupillage sur pièces chantournées concerne les traverses hautes et les pans de lit. Le montage d'usinage n'est pas nécessaire : utilisez le chant chantourné et calibré comme référence sur le guide circulaire.

Moulurage d'une pièce courbe sans utilisation de montage : le chant courbe calibré sert de point d'appui pour réaliser la moulure.



Le moulurage de pièces courbes est décrit page 76.

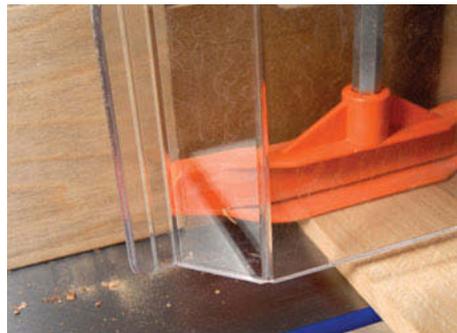
Le toupillage (feuillure)

Le toupillage des feuillures concerne les guides des tiroirs, les panneaux et les traverses des tiroirs.

Parallèle au fil

Les toupillages parallèles au fil sont réalisés sur les guides des tiroirs. Ces pièces ont une petite section (30 x 22 mm et 40 x 22 mm), aussi est-il important d'utiliser un outil qui travaille par en dessous et d'installer les protecteurs avec soin.

Pièce de petite section usinée par en dessous.



Le toupillage des panneaux est décrit page 256.

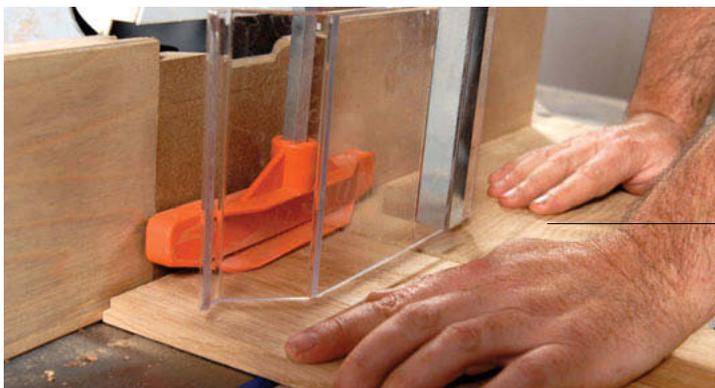
Usinage de l'extrémité d'un panneau. On commence toujours le toupillage par l'extrémité du panneau, donc perpendiculairement au fil, afin que le dernier côté usiné soit parallèle au fil et élimine les éclats.

Perpendiculaire au fil

Le toupillage des traverses de tiroir est réalisé perpendiculairement au fil (puisqu'on travaille en bout). Il n'y a pas d'usinage parallèle au fil pour éliminer les éclats. La face de la traverse est placée contre la table de la toupie, seule l'extrémité reposant sur le guide. Utilisez les dispositifs prévus par le fabricant pour obtenir un guidage continu. La longueur de l'appui correspond à la largeur de la traverse, soit 170 mm.

Comme nous l'avons vu, vous pouvez améliorer la stabilité de la pièce lors de l'usinage à l'aide d'une pièce d'essai de largeur importante (supérieure à 100 mm) placée parallèlement au guide, les faces contre le guide et la table.

Feuillure en bout de la traverse du tiroir. L'utilisation d'une pièce d'essai stabilise l'usinage et évite les éclats.



pièce d'essai

L'entaillage

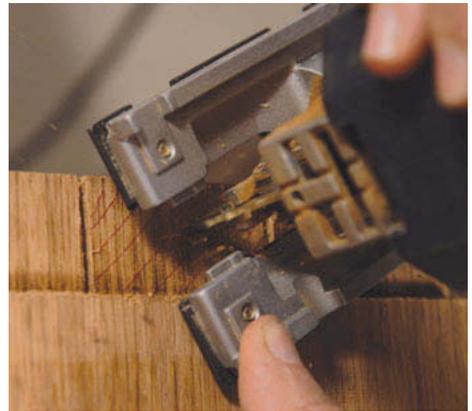
Il s'agit à présent de réaliser les épaulements et entailles des pans de lits et des traverses hautes, ainsi que dix-neuf entailles sur les crémaillères. Les entailles sont réalisées à la scie sauteuse.

Épaulements et entailles sur les pans de lit et sur les traverses hautes

Les capacités usuelles des machines combinées à bois ne sont pas suffisantes pour exécuter les épaulements car l'outil ne peut généralement pas monter assez haut. Il est donc nécessaire d'utiliser la scie sauteuse.



1 Sciez les chants des tenons et des entailles.



2 Commencez à dégager l'entaille en effectuant des sciages obliques.



3 Finissez de dégager l'entaille par des sciages successifs.



Entailles sur les crémaillères

Il serait simple et rapide de réaliser les entailles des crémaillères à la scie circulaire, mais elles nécessitent un sciage non débouchant: la hauteur du sciage est inférieure à celle de la pièce de bois. Or la cape de protection de la scie circulaire, rendue obligatoire par la réglementation française, empêche un tel usinage. La scie circulaire ne peut être utilisée que pour un sciage débouchant, c'est-à-dire de hauteur supérieure à celle de la pièce (on scie toute la section de la pièce).

Les entailles des crémaillères sont donc réalisées à la scie sauteuse. C'est un travail long et fastidieux.

Exemple de sciage non débouchant rendu impossible par la cape de protection de la scie circulaire.



Le montage à blanc

Le montage à blanc permet de vérifier que tous les usinages sont corrects et que les assemblages fonctionnent (ils doivent pouvoir s'effectuer avec un effort modéré).

L'ordre du montage est indiqué dans le tableau des pages 298 et 299.



Montage à blanc du lit.

Le ponçage des faces et des rives intérieures

Le ponçage des rives intérieures doit être réalisé juste avant le collage. Il concerne toutes les zones qui seront difficiles d'accès une fois les différents éléments assemblés, par exemple la face intérieure du pan de lit après le collage de la crémaillère (voir photo ci-contre), soit :

- ▶ les rives intérieures de toutes les pièces ;
- ▶ les faces des panneaux ;
- ▶ le contreparement des traverses hautes et basses ;
- ▶ la face intérieure des pans de lit ;
- ▶ les quatre côtés des traverses tiroir ;
- ▶ les quatre côtés et la feuillure des tasseaux guide tiroir ;
- ▶ les deux chants, le parement et les entailles des crémaillères ;
- ▶ les faces intérieures des montants et traverse des tiroirs ;
- ▶ les chants des poignées.



Face intérieure du pan de lit et crémaillère.

Le collage des éléments

Première étape

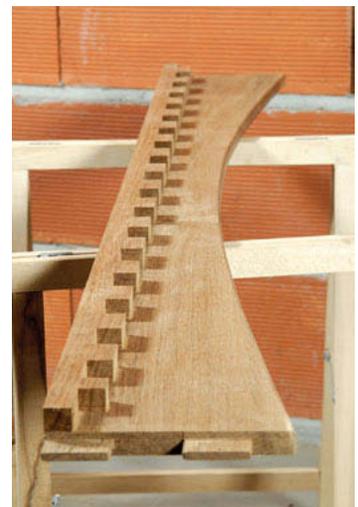
Le processus de montage présenté dans la partie **Montage à blanc** (voir page 298) précise les pièces à coller. Les précautions de collage sont décrites pages 133 et 260.

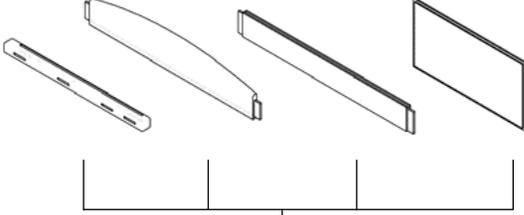
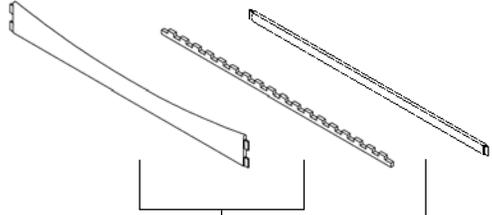
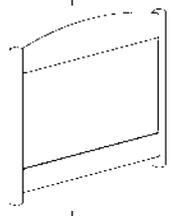
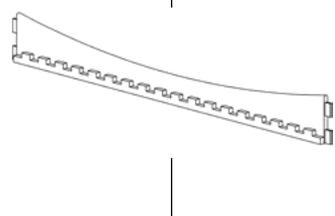
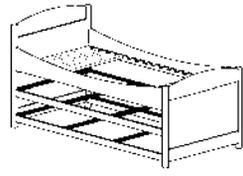
La première étape du collage concerne l'avant et l'arrière du lit (pieds, traverses et panneaux), le pan de lit et la crémaillère, la traverse pour tiroir et son renfort, le cadre du tiroir (montant, traverse et fond) et les poignées de la façade du tiroir. Alignez avec précaution les chants des traverses supportant les tiroirs avec ceux des renforts. La différence de largeur (60 mm pour les traverses, 49 mm pour les renforts) permet de réaliser une feuillure de 11 mm qui assure un bon maintien des guides pour tiroirs.

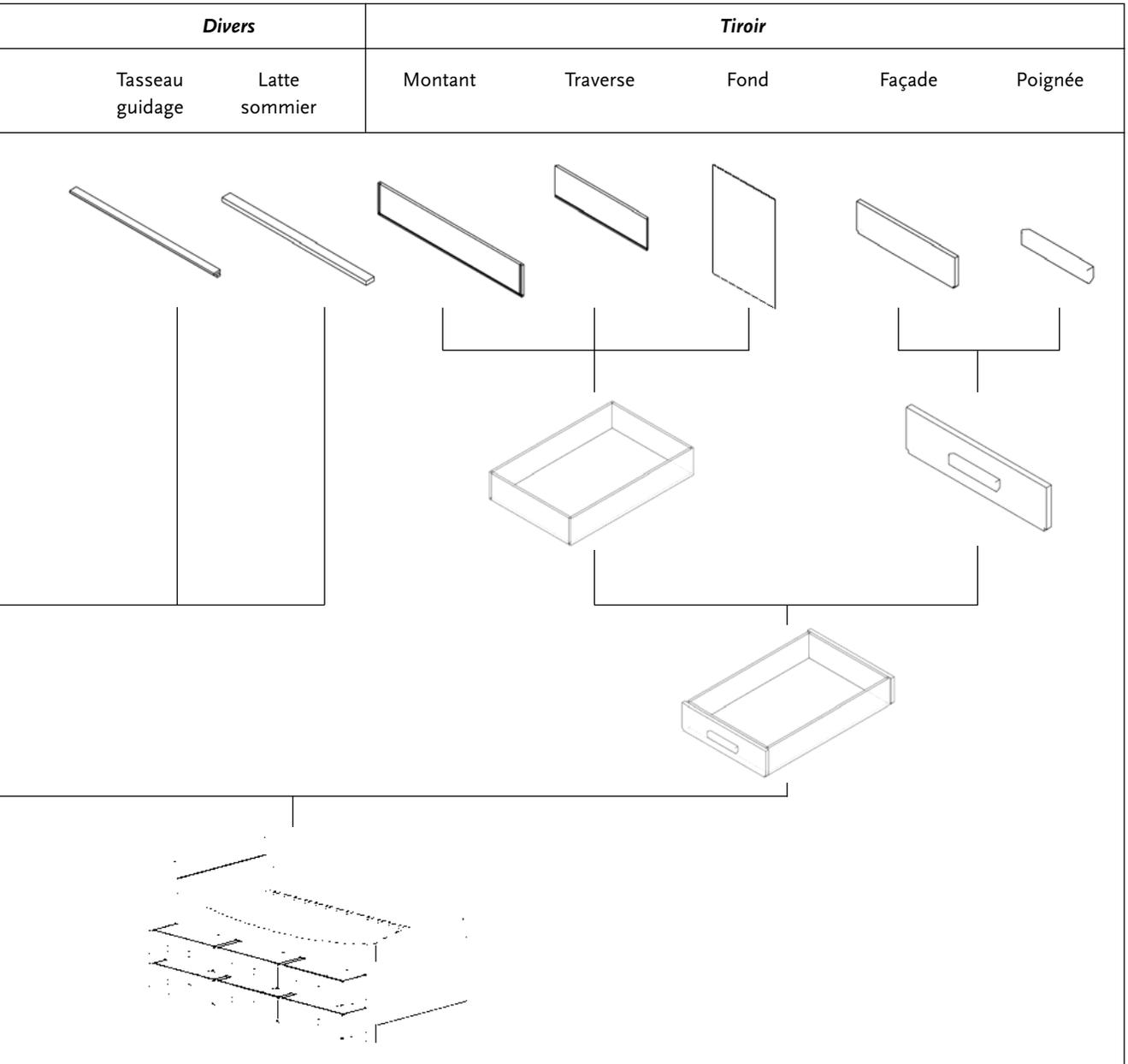
Pan de lit et crémaillère.



Pied de lit.



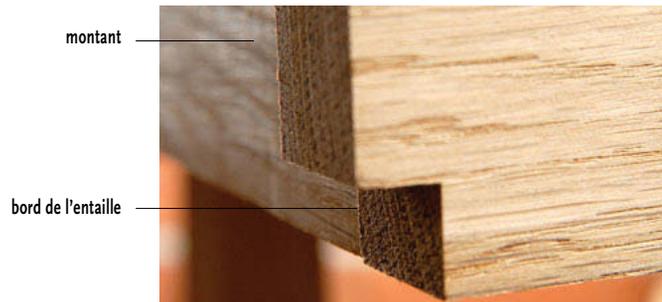
	<i>Pied et tête de lit</i>				<i>Côté</i>		
Opération	Pied	Traverse haute	Traverse basse	Panneau	Pan de lit	Crémaillère	Traverse tiroir
Éléments finis							
Collage							
Montage/collage							
Mise en place des tiroirs							



Deuxième étape

La deuxième étape du collage concerne la façade et les cadres tiroirs. Prenez référence sur les entailles pour centrer la façade sur le cadre du tiroir: le bord de l'entaille doit affleurer le montant du tiroir (voir photo ci-contre).

Il est possible de coller les pans de lit et les traverses tiroirs à l'avant et à l'arrière du lit, mais dans ce cas le lit n'est pas démontable.



Tiroir du lit.
L'entaille dans la façade permet de positionner le cadre.

Le ponçage de l'avant et de l'arrière du lit

Le ponçage de l'avant et de l'arrière du lit ne pose pas de difficultés particulières par rapport à celui du coffre. N'oubliez pas d'utiliser une chute de moquette ou un tissu épais pour protéger la face placée contre l'établi lorsque vous poncez.

Une astuce: une vis permet de bloquer la pièce lors du ponçage (elle s'oppose aux efforts de coupe).



Vis

Les précautions à prendre pour le ponçage sont décrites pages 142 et 260.

Le montage

Le montage du lit comprend l'assemblage démontable des pans de lit et des traverses tiroirs avec l'avant et l'arrière du lit, ainsi que le vissage des tasseaux de guidage des tiroirs. L'assemblage des pans de lit et des traverses tiroirs avec l'avant et l'arrière du lit peut être effectué de deux façons: par vissage direct des pièces de bois ou par interposition d'équerres taraudées et de vis à lit.

Par vissage

L'assemblage par vissage des pièces de bois est la méthode la plus simple et la plus économique. L'inconvénient est que les têtes de vis seront visibles – mais elles peuvent être masquées par des cache-vis en plastique de couleur chêne. Utilisez des vis de 6 x 100 mm ; placez une vis (ou deux pour les pans de lit) dans chaque assemblage.

Emplacements des vis pour renforcer l'assemblage.



- 1 Percez un avant-trou de 5 mm de diamètre dans le sens de la longueur des pans de lit et des traverses supportant les tiroirs.



Visser les pans de lits aux traverses pour les tiroirs plutôt que les coller permet d'obtenir un assemblage démontable.

- 2 Percez ensuite dans le pied du lit un avant-trou de 6 mm de diamètre et noyez légèrement la tête de vis (perçage du diamètre de la tête de vis) de façon qu'elle affleure.

Par interposition d'équerres

Si vous ne voulez pas de cache-vis en plastique, assemblez les pièces avec des vis à lit et des équerres taraudées. Sachez toutefois que ce mode d'assemblage est plus onéreux et plus complexe à mettre en œuvre.

Fixation des tasseaux de guidage

Les tasseaux de guidage peuvent ne pas être fixés: les tiroirs, les traverses pour tiroirs, les pieds et la tête de lit les maintiennent en place.

Vous pouvez les fixer en les vissant.



Tasseaux de guidage non fixés. Remarquez les dégrats (pentes) sur les tasseaux de guidage et les traverses pour tiroirs: ils facilitent la manœuvre des tiroirs.

- 1 Percez les tasseaux de guidage pour une vis de 4 x 20 mm à chaque extrémité.
- 2 Percez un avant-trou de 4 mm de diamètre dans le tasseau de guidage des tiroirs.
- 3 Noyez la tête de vis afin qu'elle n'empêche pas le déplacement des tiroirs.

La finition



Application de paraffine sur les guides tiroir afin d'en faciliter le glissement.

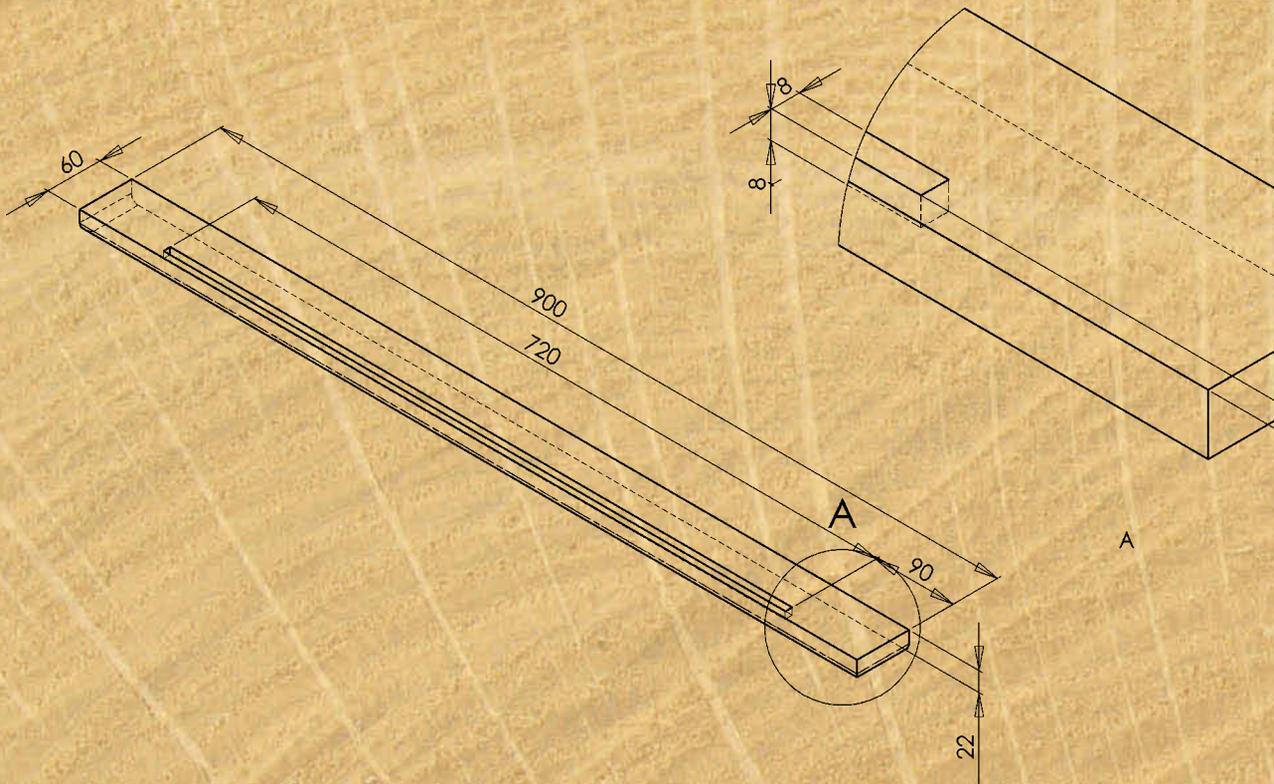
La finition utilisée pour ce lit est un vernis imitant la cire. Choisissez un vernis qui ne craint pas l'eau, l'entretien du lit sera facilité. Le vernis présente en outre l'intérêt de faciliter le glissement des tiroirs.

Avant d'appliquer la finition, contrôlez que l'ensemble du lit est correctement poncé. En effet, s'il reste des marques, elles seront mises en avant par le vernis.

Les précautions de mise en œuvre sont décrites page 144.

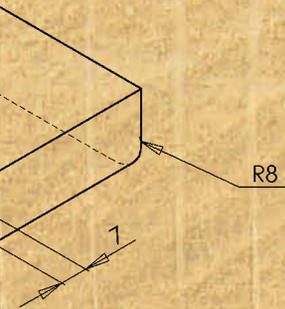


Le lit, recouvert d'une couche de vernis qui lui donne un aspect ciré.



Partie III

Plans et modèles



Lit mezzanine de base



Escalier



Chevet



Lit avec bureau



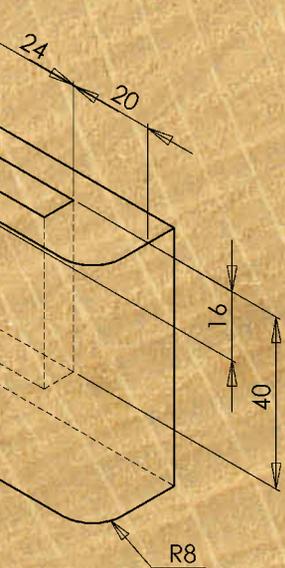
Lit avec dressing



Coffre de rangement



Lit six tiroirs



A

Lit mezzanine : présentation générale

Cette série de plans commence avec un lit mezzanine relativement simple, qui comporte un plan de travail, cinq étagères et une échelle. D'autres plans, présentés dans les pages suivantes, permettent d'aménager dans cette mezzanine un escalier assurant un accès plus confortable à la zone de couchage, un bureau comprenant de nombreuses zones de rangement (moyennant quelques modifications mineures du modèle de base), un dressing composé d'une penderie, de nombreux placards et de multiples étagères de rangement.

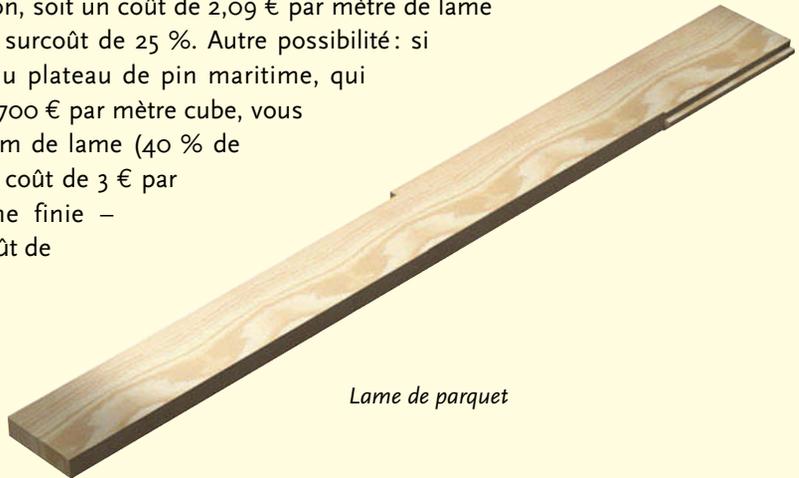
Soyez attentif à la sécurité de l'enfant qui élira domicile dans la mezzanine. Attendez ainsi qu'il ait au moins six ans avant de l'autoriser à grimper. Dans tous les cas, des barrières autour de la zone de couchage sont indispensables : respectez une hauteur minimale de 16 cm au-dessus du matelas (le modèle proposé permet de placer un matelas de 18 cm d'épaisseur). Pour limiter les risques de coincement de membres du corps, respectez les plages d'intervalles suivantes entre les barreaux : 18 à 25 mm, 60 à 75 mm ou au-delà de 200 mm. (Consultez la norme NF D 62-100-1 – Lits mezzanine à plate-forme fixe à usage domestique – Spécifications de sécurité et essais.)



Ce lit mezzanine est autostable : il n'est pas nécessaire de le fixer sur un mur, et vous pouvez le placer à n'importe quel endroit de la pièce.

Le lit et toutes les déclinaisons proposées sont réalisés à partir de lames de parquets en pin maritime déclassées de 2 m de longueur et de 100 mm de largeur utile (c'est-à-dire la partie visible de la lame lorsqu'elle est assemblée). Sciez et dégauchissez la languette, puis sciez et rabotez la rainure de façon à obtenir une lame de 23 x 88 mm de section. Si certaines lames sont trop abîmées, vous pourrez débiter des pièces de 55 mm de large – soit des cotes que l'on retrouve également fréquemment dans la fabrication de lits.

Fabriquer ainsi le lit à partir de lames de parquet présente deux grands avantages. Tout d'abord, vous évitez le débit, le dégauchissage et le rabotage, opérations longues et fastidieuses lorsque vous avez besoin de beaucoup de bois. Et, second point, cette façon de travailler s'avère très économique. En 2008, ce type de parquet est vendu 7 € environ le mètre carré, soit 1,4 € par mètre de lame ; comme le parquet est déclassé, vous aurez 20 % de perte environ, soit un coût de 1,68 € de lame finie. Si, à la place du parquet, vous débitez le bois dans des avivés bruts en épicea de sciage de 100 x 32 mm, qui coûtent 1,9 € le mètre, vous aurez 10 % de perte environ, soit un coût de 2,09 € par mètre de lame finie, donc un surcoût de 25 %. Autre possibilité : si vous usinez du plateau de pin maritime, qui coûte environ 700 € par mètre cube, vous débitez 230 m de lame (40 % de perte), soit un coût de 3 € par mètre de lame finie – donc un surcoût de 80 %.



Lame de parquet

On n'a pas représenté ici les plans des pièces ayant une forme parallélépipédique simple, sans autre usinage. Leurs dimensions, indiquées dans la fiche de débit, suffisent en effet pour les réaliser.

Lit mezzanine de base



Le lit mezzanine de base peut recevoir un matelas de 1 600 x 2 000 mm, dimensions adaptées même pour un grand adolescent. Le plan de couchage est situé à 1 670 mm de hauteur. Il reste donc en général environ 600 à 700 mm de hauteur sous plafond (cela dépend également de l'épaisseur du matelas). Si vous disposez d'une pièce très haute, vous pouvez augmenter la hauteur du couchage ; par contre, ne diminuez pas la hauteur sous plafond, sous peine de sacrifier du confort d'utilisation.

À la tête du lit mezzanine, on dispose un grand plan de travail de 700 mm de large et de 1 600 mm de longueur, ainsi qu'une étagère, placée en dessous, de 390 mm de large et de même longueur, qui permet de poser des éléments de 377 mm de haut. Une deuxième étagère de mêmes dimensions, disposée à 400 mm au-dessus du plan de travail, peut recevoir des objets de 470 mm de haut. En pied de lit, trois étagères de dimensions identiques sont disposées à la même hauteur que les étagères et le plan de travail situés à la tête du lit. Une échelle de 500 mm de large comprenant cinq marches permet d'accéder à la zone de couchage.

Le lit mezzanine de base est entièrement fabriqué sur la base de pièces de 88 x 23 mm de section issues de lames de parquet. Les lattes du sommier sont renforcées en collant deux lames l'une sur l'autre ; le plan de travail et les étagères sont en panneaux massifs constitués de lames collées. Les traverses de 55 mm de large supportant le plan de travail et les étagères, moins larges, peuvent être issues des lames comportant de gros défauts.

Approvisionnement

Lames de parquet massif déclassées de 23 x 100 mm en pin maritime.

Assemblages

Barrières

Barrières aux échelles de structure: deux vis de 4 x 40 mm à chaque montant des échelles de structure.

Sommier

- ▶ Lattes: collage des faces de deux lames pour obtenir une épaisseur de 46 mm.
- ▶ Lattes aux poutres: une vis de 4 x 40 mm à chaque extrémité des lattes.

Échelles de structure

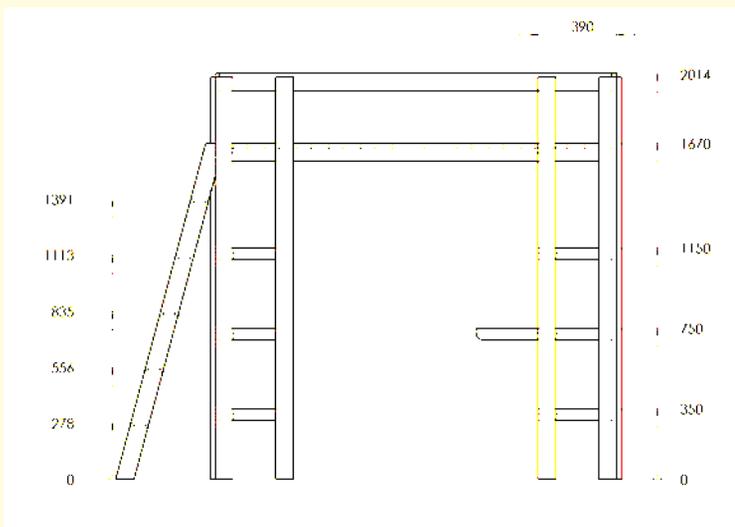
- ▶ Traverses aux montants: collage.

Étagères et plan de travail

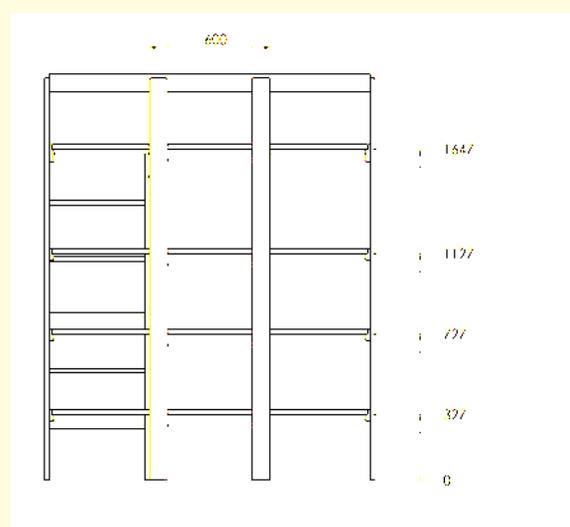
- ▶ Panneaux massifs reconstitués: collage des lames chant contre chant.
- ▶ Étagères aux échelles de structure: trois vis de 4 x 40 mm pour les trois traverses de l'échelle de structure, soit neuf vis.

Échelle d'accès

- ▶ Montants aux marches: deux vis de 4 x 40 mm à chaque extrémité des marches.
- ▶ Échelle au sommier: deux vis de 5 x 70 mm à chaque montant de l'échelle.



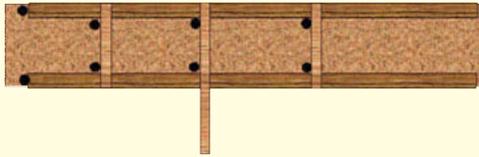
Positionnement des traverses des échelles de structure des côtés et des marches de l'échelle d'accès.



Positionnement des traverses des échelles de structure du pied et de la tête.

Remarques

- ▶ Les assemblages par vis, par exemple ceux des lattes de sommier avec la poutre, sont effectués en perçant un avant-trou du diamètre de la vis dans la pièce maintenue. Noyez la tête de vis (perçage du diamètre de la tête de vis) afin qu'elle ne dépasse pas de la surface du bois.
- ▶ Pour faciliter la réalisation des six échelles de structure, collez les trois traverses sur les deux montants à l'aide d'un gabarit. Ce gabarit peut être composé d'un panneau dérivé du bois usagé d'une largeur de 600 mm pour les deux échelles de structure du pied et de la tête du lit, et de 390 mm pour les quatre échelles de structure des côtés. Fixez huit vis pour mettre en position montants et traverses, et maintenez avec des presses chaque assemblage pendant le séchage de la colle.



Échelle de structure sur gabarit.

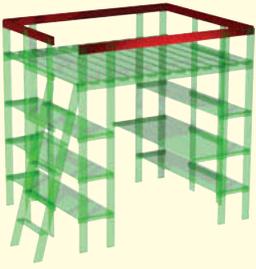
Encombrement

- ▶ **Longueur** (avec l'échelle) : 2 518 mm
- ▶ **Longueur** (sans l'échelle) : 2 046 mm
- ▶ **Largeur** : 1 646 mm
- ▶ **Hauteur** : 2 014 mm

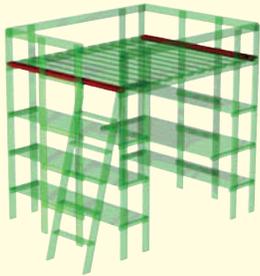
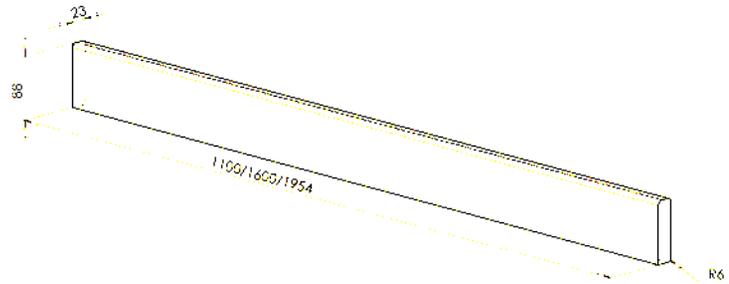


Fiche de débit

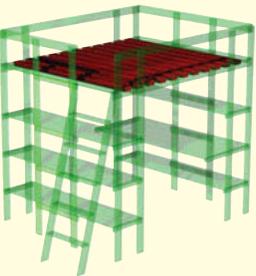
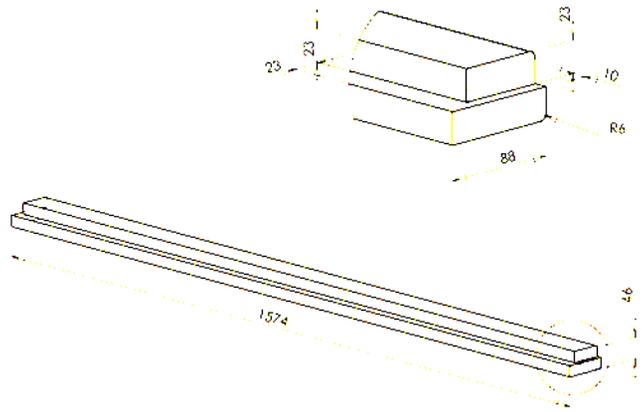
Désignation	Repère	Nombre	Matière	Dimensions finies (en mm)		
				Longueur	Largeur	Épaisseur
<i>Garde-corps</i>						
Barrière pied	1	1	Pin maritime	1 100	88	23
Barrière tête	2	1	Pin maritime	1 600	88	23
Barrière côté	3	2	Pin maritime	1 954	88	23
<i>Sommier</i>						
Latte	4	13	Pin maritime	1 574	88	23
Poutre	5	2	Pin maritime	2 000	88	23
<i>Échelle de structure</i>						
Montant	6	12	Pin maritime	2 000	88	23
Traverse courte	7	10	Pin maritime	390	55	23
Traverse longue	8	2	Pin maritime	700	55	23
Traverse pied et tête	9	8	Pin maritime	600	55	23
<i>Rangements</i>						
Plan de travail	10	1	Pin maritime	1 574	700	23
Étagère	11	5	Pin maritime	1 574	390	23
<i>Échelle</i>						
Montant	12	2	Pin maritime	1 742	88	23
Marche	13	5	Pin maritime	477	88	23



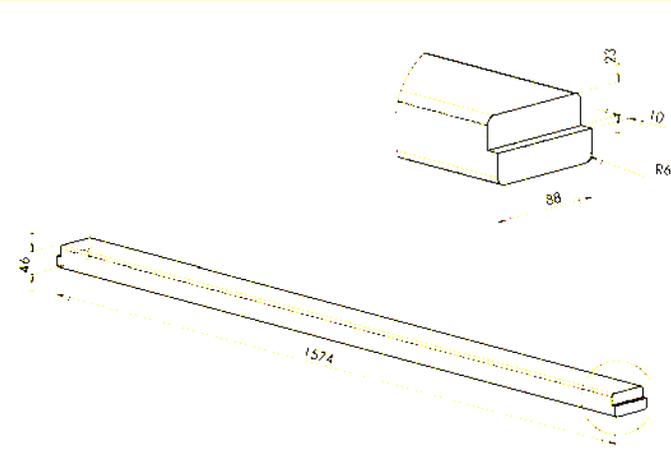
Garde-corps – barrière

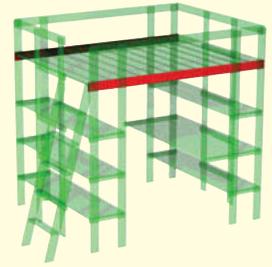
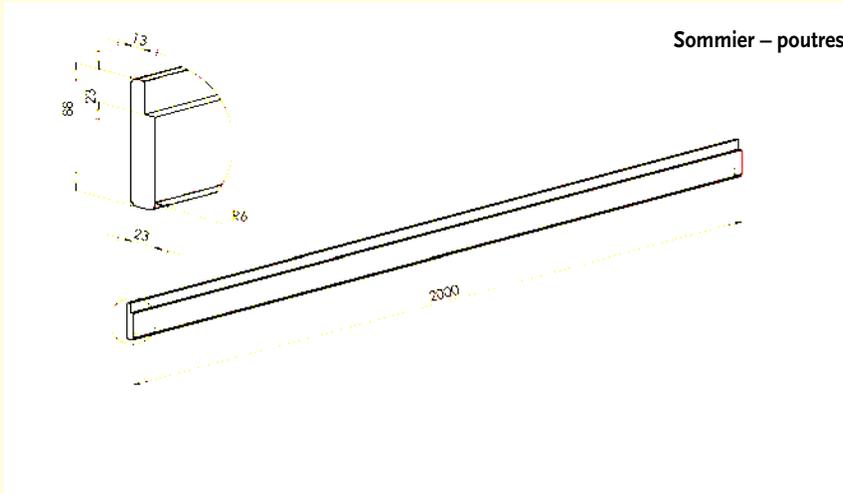


Sommier – lattes externes

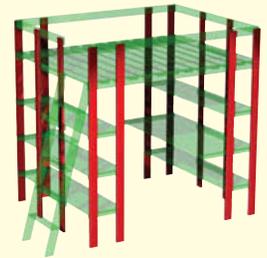
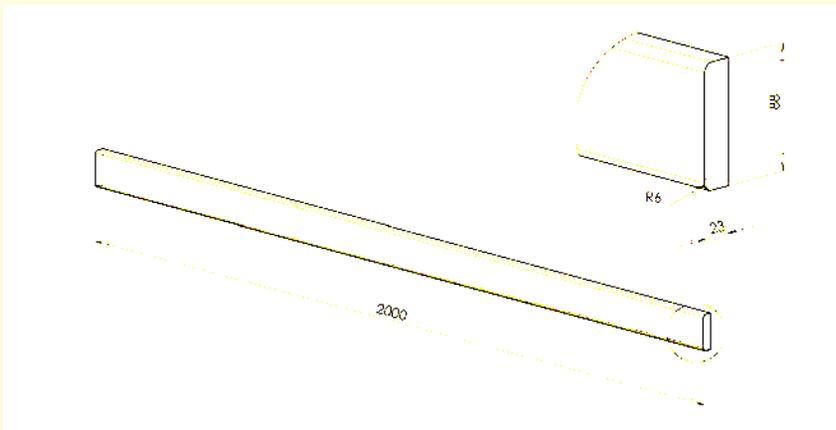


Sommier – lattes internes

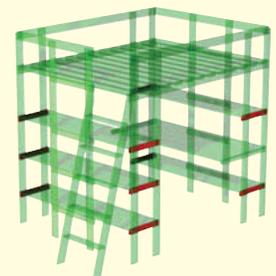
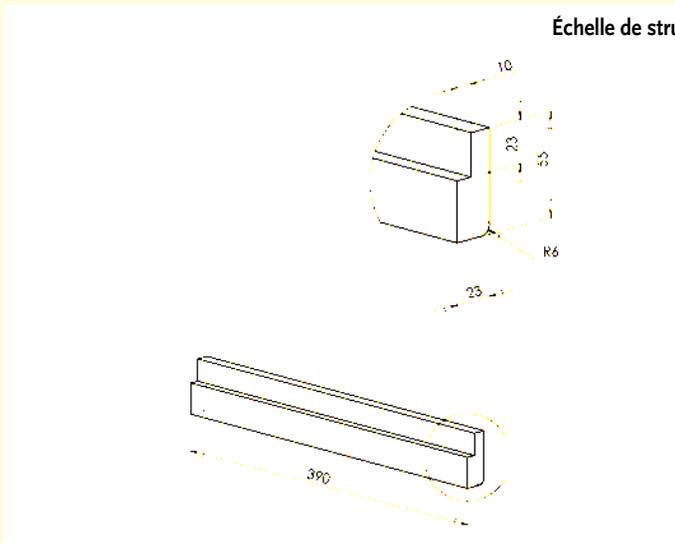


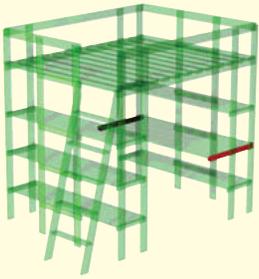


Échelle de structure – montants

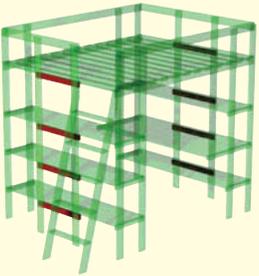
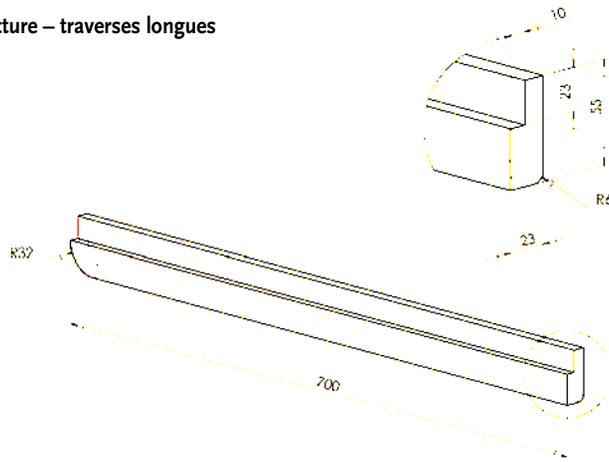


Échelle de structure – traverses courtes

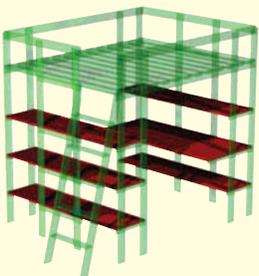
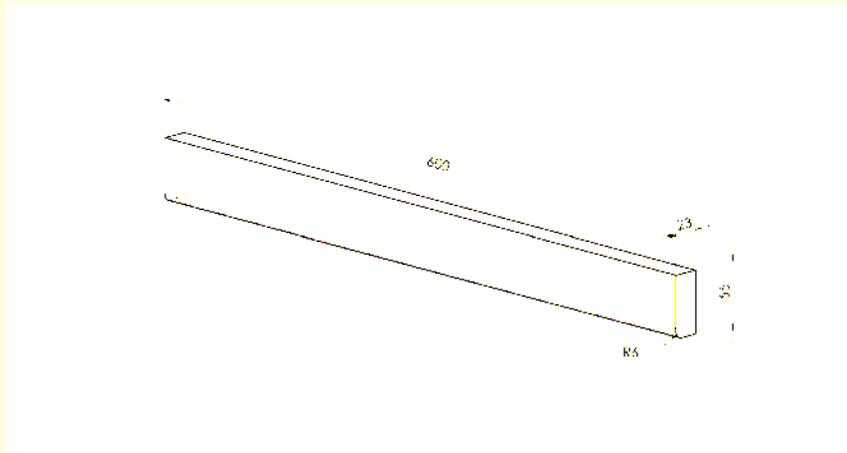




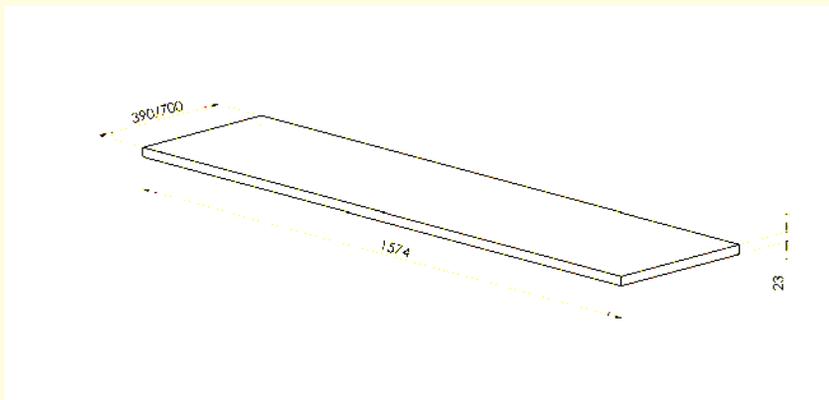
Échelle de structure – traverses longues



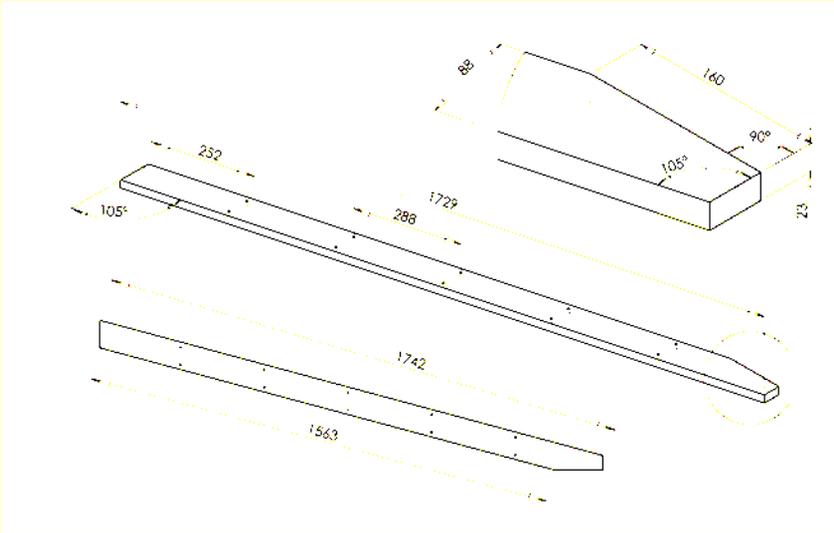
Échelle de structure – traverses pied et tête



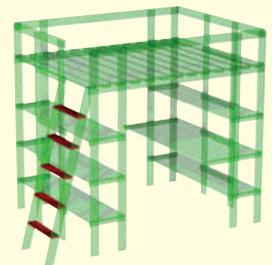
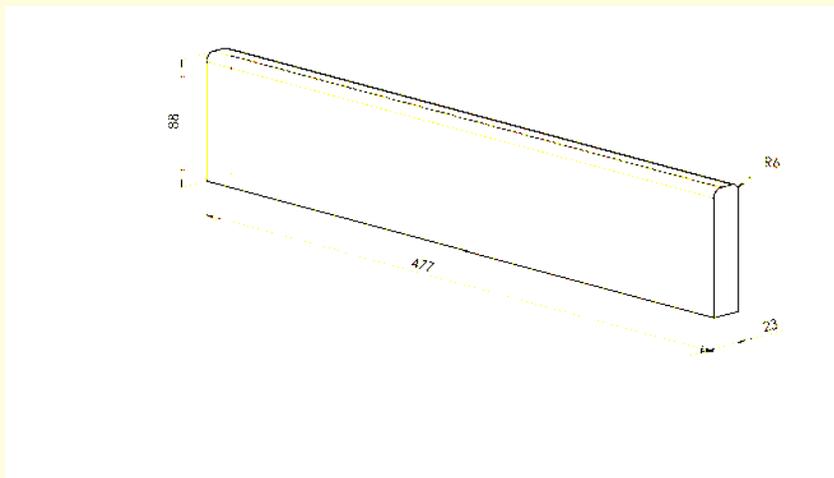
Rangements – plan de travail et étagères



Échelle – montants



Échelle – marches



Escalier



Cet escalier permet d'accéder au lit mezzanine plus facilement que l'échelle proposée avec la mezzanine « de base ». Il est composé de cinq marches qui se prolongent pour former de larges zones de rangement : la première forme une étagère de 1 350 x 490 mm, la suivante de 1 100 x 490 mm, la troisième de 850 x 490 mm et la quatrième de 600 x 490 mm. Un garde-corps permet d'utiliser cet escalier en toute sécurité.

Comme les autres éléments du lit mezzanine, l'escalier est entièrement fabriqué à partir de pièces de 88 x 23 mm de section issues de lames de parquet. Les étagères sont en panneaux massifs reconstitués à l'aide de ces lames. Les traverses de 55 mm de large (donc moins larges que les autres pièces), qui supportent les marches et les étagères, peuvent être issues de lames comportant de gros défauts.

Approvisionnement

Lames de parquet massif déclassées de 23 x 100 mm en pin maritime.

Assemblages

Traverses support de marche

Traverses support aux montants de l'échelle de structure pied (voir la feuille de débit du lit mezzanine) : deux vis de 4 x 40 mm à chaque montant et collage.

Échelle de structure

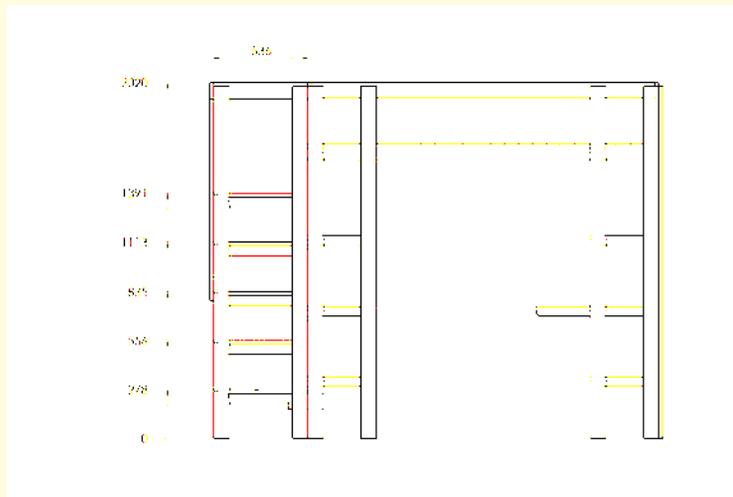
Traverses de l'échelle de structure aux montants des barrières : collage.

Marches

- ▶ Panneaux massifs reconstitués: collage des lames chant contre chant.
- ▶ Marche aux traverses de renfort: trois vis de 4 x 40 mm.
- ▶ Marche aux traverses de l'échelle de structure: trois vis de 4 x 40 mm.
- ▶ Marche aux traverses support: une à trois vis de 4 x 40 mm en fonction de la longueur de la traverse.
- ▶ Marche aux montants: deux vis de 4 x 40 mm.

Barrières et rampe

Barrières et rampe aux montants: deux vis de 4 x 40 mm à chaque montant.

**Marches et traverses de l'échelle de structure**

- ▶ Montants aux marches: deux vis de 4 x 40 mm à chaque extrémité des marches.
- ▶ Échelle au sommier: deux vis de 5 x 70 mm à chaque montant de l'échelle.

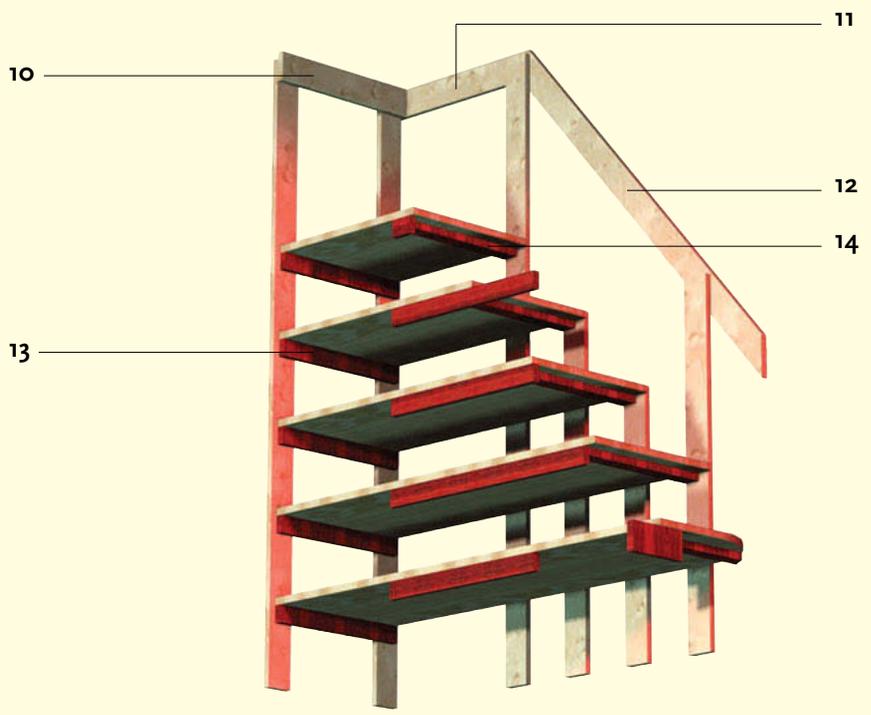
Remarque

Le montage s'effectue dans l'ordre suivant :

- ▶ échelle de structure;
- ▶ marche avec les traverses de renfort;
- ▶ traverses support de marche avec le lit mezzanine;
- ▶ marches avec les montants, les traverses support et les échelles de structure;
- ▶ barrière et rampe avec les montants.

Encombrement

- ▶ **Longueur:** 1 623 mm
- ▶ **Largeur:** 536 mm
- ▶ **Hauteur:** 2 020 mm



Fiche de débit

Cette fiche de débit regroupe les pièces nouvelles et les pièces du lit mezzanine de base qui ont été modifiées. Les plans déjà proposés dans les pages précédentes n'ont pas été reproduits: des renvois à partir de la fiche de débit permettent de les retrouver.

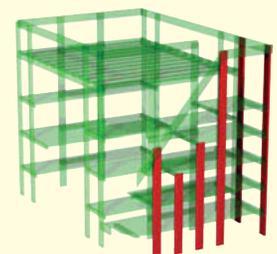
Désignation	Repère	Nombre	Matière	Dimensions finies (en mm)		
				Longueur	Largeur	Épaisseur
Montant barrière ^(a)	1	3	Pin maritime	2 000	88	23
Montant rampe ^(a)	2	1	Pin maritime	1 133	88	23
Montant long marche ^(a)	3	1	Pin maritime	1 113	88	23
Montant court marche ^(a)	4	1	Pin maritime	836	88	23
Marche 1 (basse)	5	1	Pin maritime	1 600	490	23
Marche 2	6	1	Pin maritime	1 350	490	23
Marche 3	7	1	Pin maritime	1 100	490	23
Marche 4	8	1	Pin maritime	850	490	23
Marche 5 (haute)	9	1	Pin maritime	600	490	23
Barrière latérale ^(b)	10	1	Pin maritime	567	88	23
Barrière pied ^(b)	11	1	Pin maritime	536	88	23
Rampe	12	1	Pin maritime	1 582	88	23
Traverse échelle de structure ^(c)	13	5	Pin maritime	490	55	23
Traverse renfort de marche ^(c)	14	5	Pin maritime	467	55	23
Traverse support de marche 1 ^(c)	15	1	Pin maritime	200	88	23
Traverse support de marche 2 ^(c)	16	1	Pin maritime	800	55	23
Traverse support des marches 1, 3 et 4 ^(c)	17	3	Pin maritime	600	55	23
Traverse support de marche 5 ^(c)	18	1	Pin maritime	76	55	23

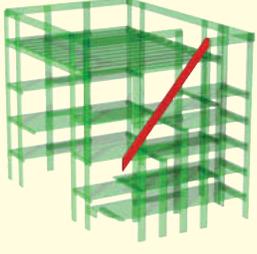
a: plan similaire au plan « Échelle de structure – montants » du lit mezzanine de base, page 313. Attention, la longueur change. Voir ci-contre les emplacements des montants.

b: plan similaire au plan « Garde-corps – barrière » du lit mezzanine de base, page 312. Attention, la longueur change.

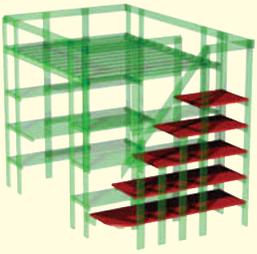
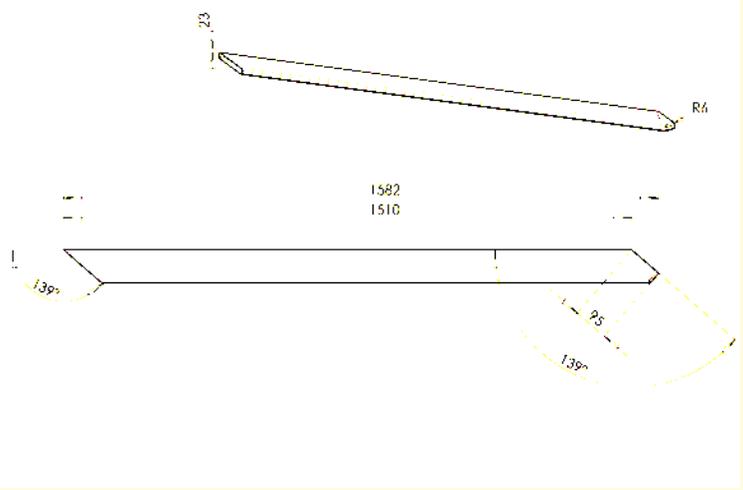
c: plan similaire au plan « Échelle de structure – traverses pied et tête » du lit mezzanine de base, page 314. Attention, la longueur change.

Emplacements des montants de l'escalier.

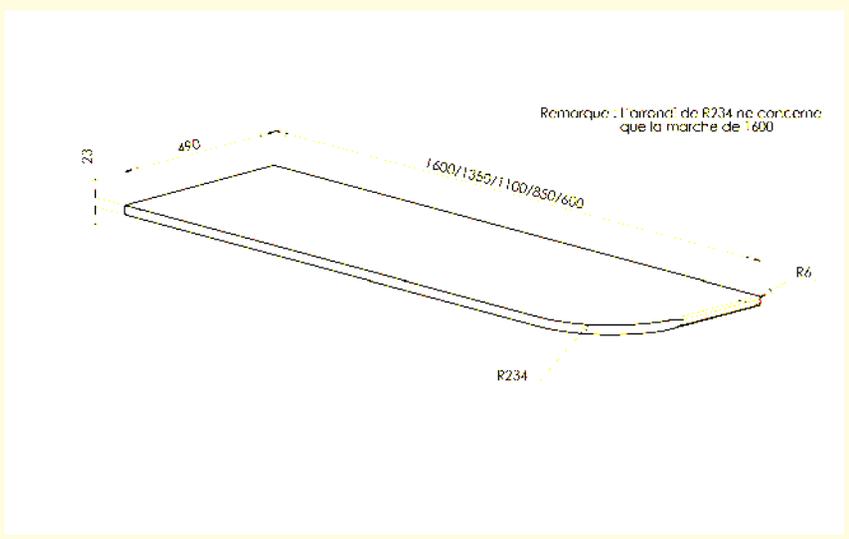




Rampe



Marches



Chevet



Ce chevet posé à cheval sur la barrière de sécurité permet de disposer d'un petit espace de rangement à portée de main. Le plateau de 300 x 400 mm est ainsi bien pratique pour poser une lampe, un livre, un réveil, l'ajout de baguettes limitant le risque de chute des objets. Les dimensions intérieures du tiroir, 370 x 150 x 110 mm, permettent de ranger de petits objets.

Pour cet élément également, la fabrication est faite à base de pièces de 88 x 23 mm de section issues de lames de parquet. Les baguettes, les montants et les traverses du tiroir sont issus de plateaux de 18 mm d'épaisseur, et le fond est en contreplaqué de 5 mm d'épaisseur.

Approvisionnement

- ▶ Lames de parquet massif déclassées de 23 x 100 mm en pin maritime.
- ▶ Plateau de 18 mm (uniquement pour les montants et les traverses du tiroir) – ou rabotage des lames de parquet.
- ▶ Contreplaqué de 5 mm.

Assemblages

Structure

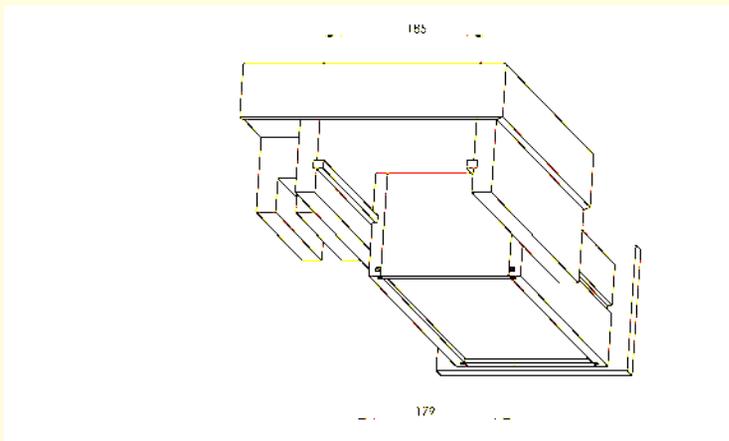
- ▶ Protection au plateau: collage.
- ▶ Guide au tasseau: collage.
- ▶ Guide au plateau: collage.
- ▶ Fixation au plateau: collage.
- ▶ Pièce de fixation: collage de trois pièces de 23 mm d'épaisseur.

Tiroir

- ▶ Traverses aux montants: languette bâtarde et rainure.
- ▶ Traverses et montants au fond: rainure de l'épaisseur du fond.
- ▶ Façades aux traverses: collage.
- ▶ Poignée à la façade: collage.

Remarque

Pour obtenir un guidage de tiroir de bonne qualité, soyez attentif à bien respecter la distance entre les guides.



Encombrement

- ▶ **Longueur:** 455 mm
- ▶ **Largeur :** 310 mm
- ▶ **Hauteur:** 190 mm



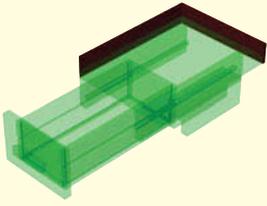
Fiche de débit

Désignation	Repère	Nombre	Matière	Dimensions finies (en mm)		
				Longueur	Largeur	Épaisseur
<i>Structure</i>						
Protection longue	1	1	Pin maritime	398	65	10
Protection courte	2	1	Pin maritime	310	65	10
Plateau	3	1	Pin maritime	398	300	23
Fixation	4	3	Pin maritime	210 ^(a)	88	23
Guide	5	2	Pin maritime	398	88	23
Tasseaux	6	2	Pin maritime	398	12	9,5
<i>Tiroir</i>						
Montant	7	2	Pin maritime	398	120	14
Traverse	8	2	Pin maritime	161 ^(b)	120	14
Fond	9	1	Contreplaqué	388	161	5
Façade	10	1	Pin maritime	225 ^(c)	148	23
Poignée	11	1	Pin maritime	112 ^(c)	32	23

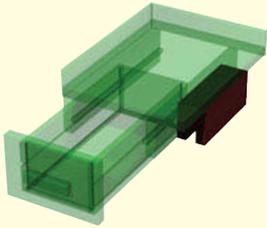
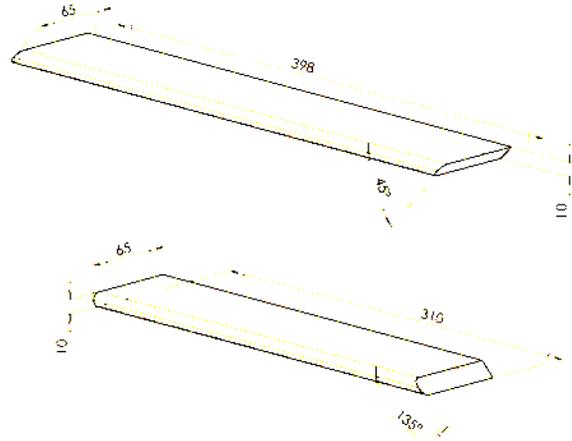
a: attention, pièce courte. Débitez une pièce de 690 mm, éliminez la rainure et la languette, puis tronçonnez-la pour obtenir trois pièces de 230 mm. La dimension finie sera obtenue après collage.

b: attention, pièce courte. Débitez une pièce de 350 mm. Tronçonnez-la après le toupillage pour obtenir deux pièces de 161 mm.

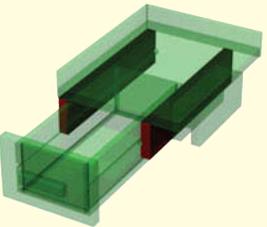
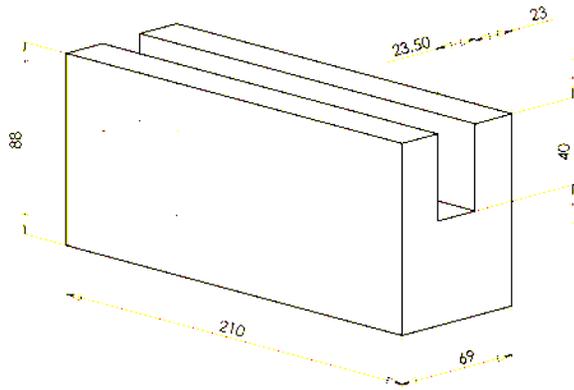
c: attention, pièce courte. Débitez une pièce de 300 mm.



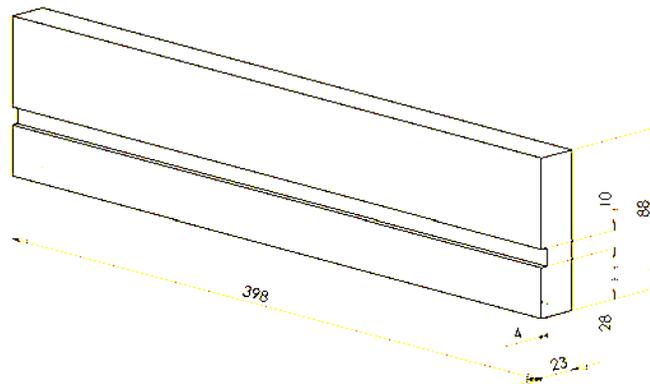
Structure – protection

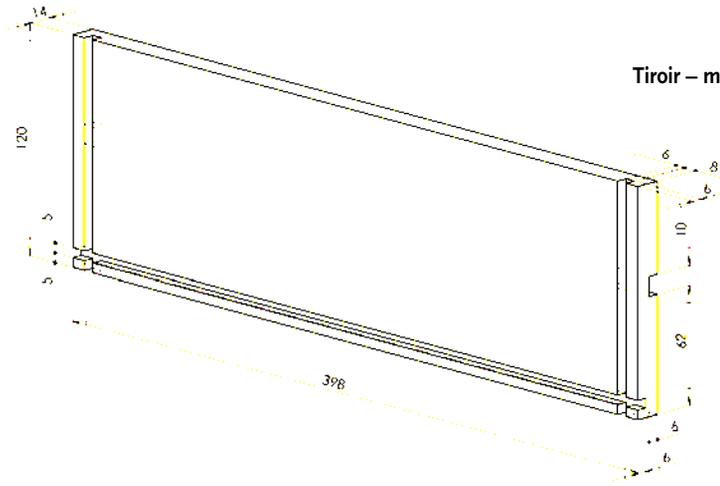


Structure – fixation

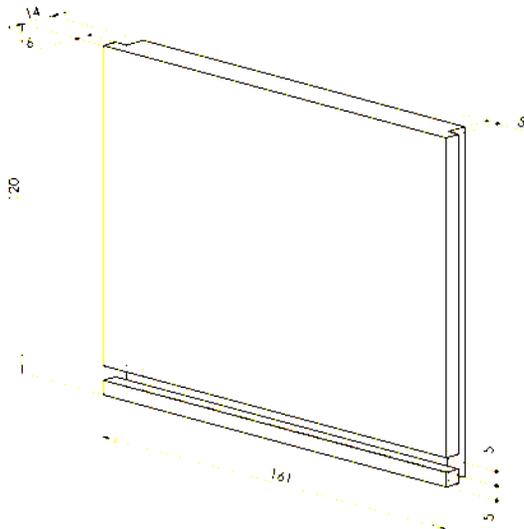
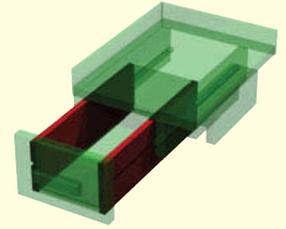


Structure – guides

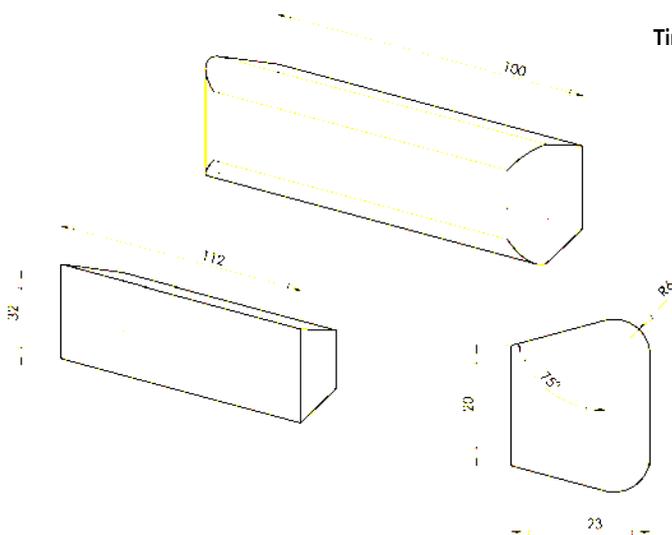
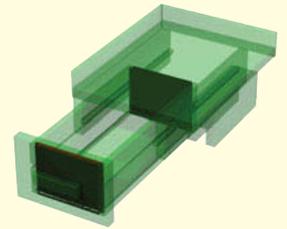




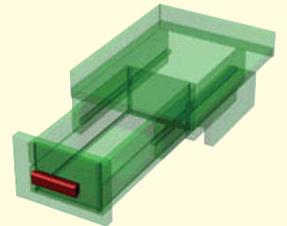
Tiroir - montants



Tiroir - traverses



Tiroir - poignée



Lit avec bureau



Vue depuis un autre angle.



Le lit mezzanine est ici agrémenté d'un bureau qui permet de disposer d'un vaste plan de travail de 1600 x 900 mm, de quatre colonnes de rangement (deux devant et deux derrière) comportant trois portes chacune, et de deux séries de trois étagères. Les dimensions des modules de rangement sont proposées sur les plans ; n'hésitez pas à les modifier en fonction de vos besoins.

Comme les autres éléments du lit mezzanine, cet aménagement est fabriqué sur la base de pièces de 88 x 23 mm de section issues de lames de parquet. Le bureau, les portes, les côtés et les séparations sont en panneaux massifs reconstitués avec les lames. Les fonds sont en contreplaqué de 5 mm d'épaisseur.

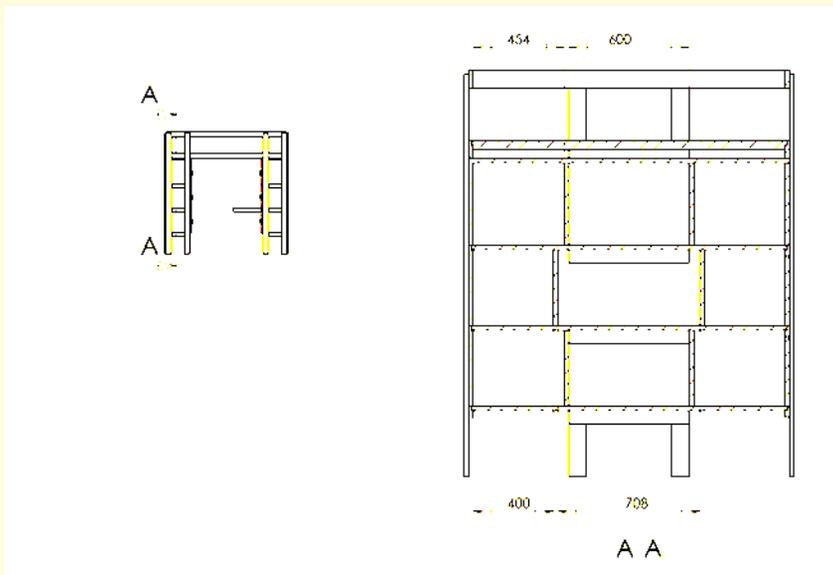
Approvisionnement

- ▶ Lames de parquet massif déclassées de 23 x 100 mm en pin maritime.
- ▶ Contreplaqué de 5 mm. Choisissez un contreplaqué réalisé à partir de pin maritime: son aspect sera proche d'une pièce en pin maritime massif.

Assemblages

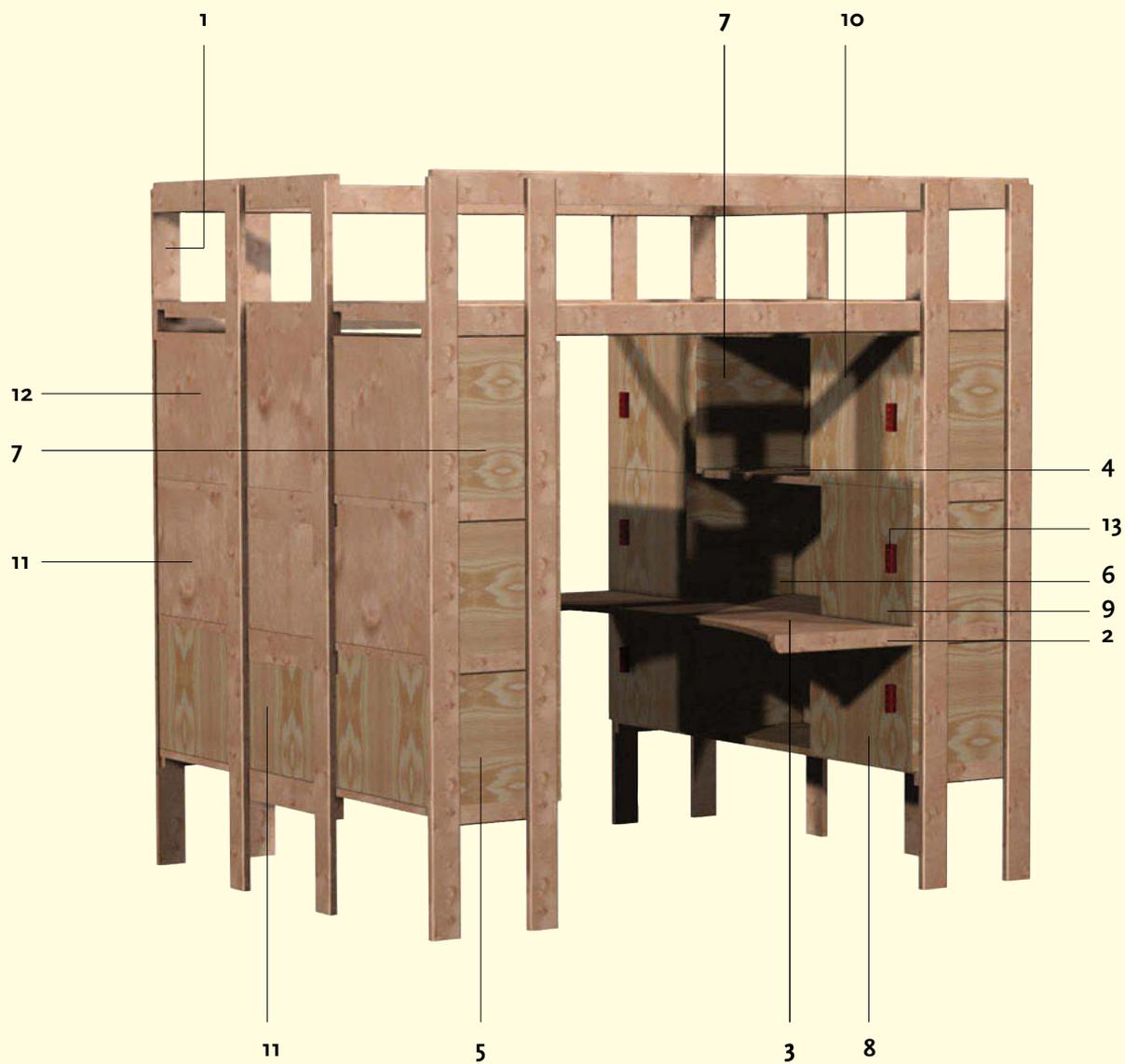
Côtés et séparations

- ▶ Panneaux massifs reconstitués: collage des lames chant contre chant.
- ▶ Côtés et séparations aux étagères et/ou au bureau: trois vis de 4 x 40 mm à chaque extrémité du côté ou de la séparation.



Portes

- ▶ Poignées aux façades: collage.
- ▶ Portes aux côtés: charnière invisible.



Fiche de débit

Cette fiche de débit regroupe les pièces nouvelles et les pièces du lit mezzanine de base qui ont été modifiées. Les plans déjà proposés dans les pages précédentes n'ont pas été reproduits : des renvois à partir de la fiche de débit permettent de les retrouver.

Désignation	Repère	Nombre	Matière	Dimensions finies (en mm)		
				Longueur	Largeur	Épaisseur
Montant extérieur ^(a)	1	4	Pin maritime	2 000	88	23
Traverse longue ^(b)	2	2	Pin maritime	900	88	23
Bureau	3	1	Pin maritime	1 574	890	23
Étagère ^(c)	4	5	Pin maritime	1 574	390	23
Côté bas et milieu	5	8	Pin maritime	345	378	23
Séparation basse et milieu	6	8	Pin maritime	377	378	23
Côté et séparation haute	7	8	Pin maritime	409	378	23
Porte basse	8	4	Pin maritime	399	500	23
Porte milieu	9	4	Pin maritime	387	446	23
Porte haute	10	4	Pin maritime	431	500	23
Fond bas et milieu	11	1	Contreplaqué	1 611	388	5
Fond haut	12	1	Contreplaqué	1 611	415	5
Poignée ^(d)	13	12	Pin maritime	112	32	23

Remarque : le fil du bois doit être dans le sens de la longueur telle que définie dans la feuille de débit.

a : les montants extérieurs comportent une rainure pour recevoir les fonds.

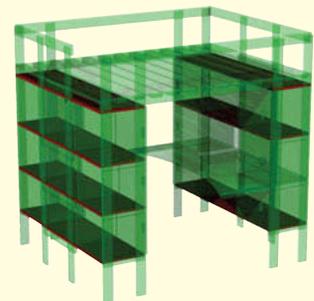
Les autres montants ne sont pas modifiés par rapport au lit de base.

b : plan similaire au plan « Échelle de structure – traverses longues » du lit mezzanine de base page 314. Attention, la longueur change.

c : plan similaire au plan « Rangement – plan de travail et étagères » du lit mezzanine de base. Les étagères hautes et basses ne comportent qu'une seule rainure. Voir ci-contre les emplacements des étagères.

d : plan identique au plan de la poignée de la table de nuit page 325.

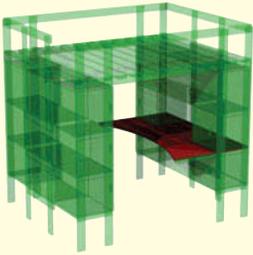
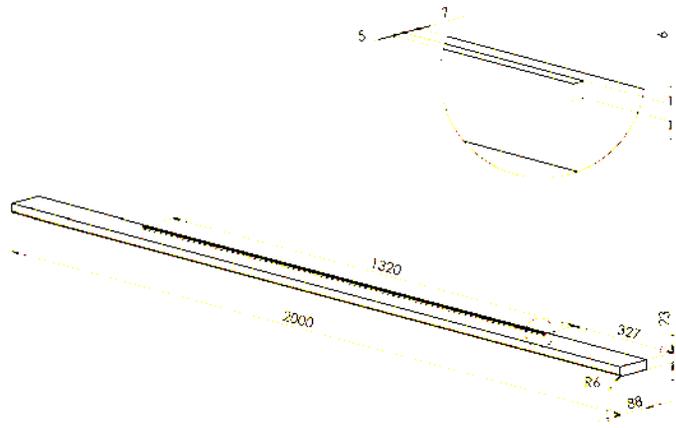
Attention, il s'agit d'une pièce courte : débitez une pièce de 300 mm au minimum.



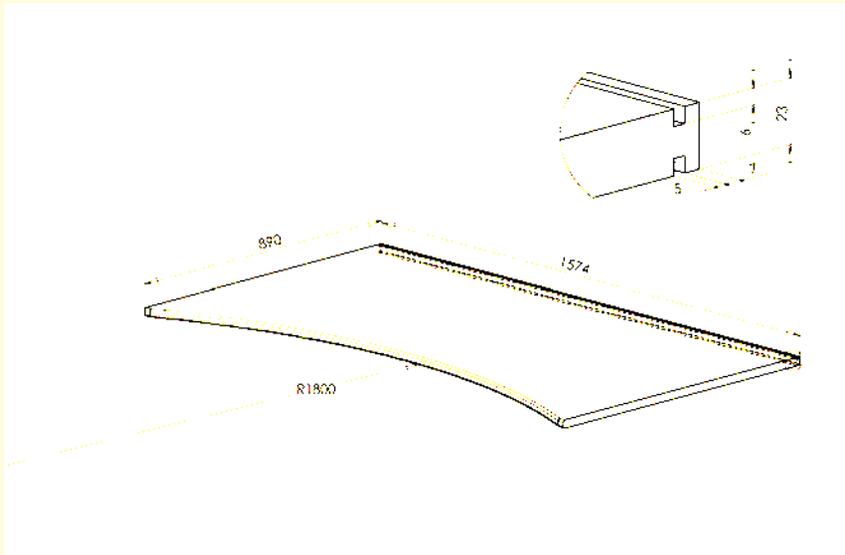
Emplacements des étagères.



Montants extérieurs



Bureau



Lit avec dressing



Vue depuis un autre angle.

Cette version du lit mezzanine intègre un dressing offrant de nombreux espaces de rangement. Il permet ainsi de disposer d'une vaste penderie de 1600 mm de hauteur par 800 mm de largeur et 565 mm de profondeur, de deux colonnes (une devant et une derrière) de trois portes chacune, de deux séries de trois modules comportant chacune trois plateaux de rangement (pour chemises, pulls, etc.), et de deux tourniquets comprenant trois plateaux tournants et aménagés avec quatre séparations.

Ce dressing est lui aussi fabriqué sur la base de pièces de 88 x 23 mm de section issues de lames de parquet. Comme pour l'aménagement en bureau, les portes, les côtés, les séparations, les plateaux et les étagères sont en panneaux massifs reconstitués avec les lames. Les fonds sont en contreplaqué de 5 mm d'épaisseur. Nous l'avons déjà évoqué : sélectionnez un contreplaqué fabriqué en pin maritime, dont l'aspect sera proche de celui d'une pièce en résineux massif.

Approvisionnement

- ▶ Lames de parquet massif déclassées de 23 x 100 mm en pin maritime.
- ▶ Contreplaqué de 5 mm.

Assemblages

Panneaux massifs reconstitués : collage des lames chant contre chant.

Penderie

- ▶ Côtés, dessus et fond aux tablettes fixes : vis de 4 x 40 mm tous les 30 cm environ.
- ▶ Tiroir à la tablette mobile : tasseaux de 12 x 9,5 mm.
- ▶ Tringle aux côtés : perçage de 50 x 50 mm.

Tourniquet

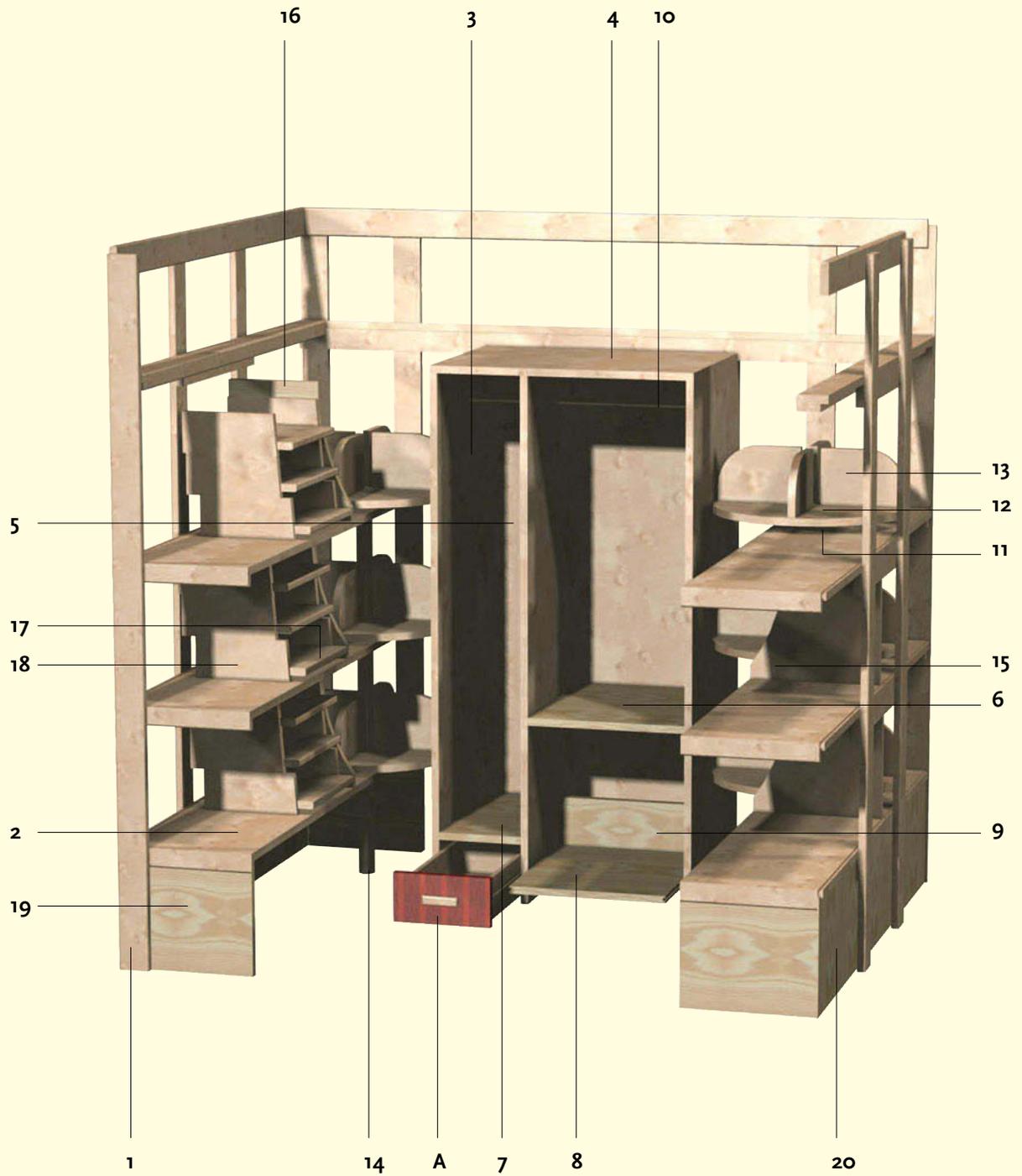
- ▶ Axe à l'étagère : perçage de 50 mm de diamètre.
- ▶ Bague support à l'axe : perçage de 50 mm de diamètre et tige métallique de 6 mm de diamètre.
- ▶ Plateau à l'axe : perçage de 50 mm de diamètre.
- ▶ Plateau à la séparation : deux vis de 4 x 40 mm.

Tablette de rangement

- ▶ Séparation tablette à l'étagère : trois vis de 4 x 40 mm à chaque extrémité.
- ▶ Guide tablette à la séparation (séparation du côté des portes, définie dans la version bureau, voir page 327) : deux vis de 4 x 30 mm.
- ▶ Guide tablette à la tablette : rainure.

Remarque

Pour alléger le dessin, les séparations des portes ne sont pas représentées. Les tablettes de rangement sont fixées dessus (à gauche du dessin).



Fiche de débit

Cette fiche de débit regroupe les pièces nouvelles et les pièces du lit mezzanine de base qui ont été modifiées. Les plans déjà proposés dans les pages précédentes n'ont pas été reproduits : des renvois à partir de la fiche de débit permettent de les retrouver.

Désignation	Repère	Nombre	Matière	Dimensions finies (en mm)		
				Longueur	Largeur	Épaisseur
<i>Pièces modifiées du lit de base</i>						
Montant extérieur ^(a)	1	4	Pin maritime	2 000	88	23
Étagère ^(b)	2	6	Pin maritime	1 574	390	23
<i>Penderie</i>						
Côté	3	3	Pin maritime	1 582	588	23
Dessus	4	1	Pin maritime	800	565	23
Fond	5	1	Pin maritime	1 642	800	23
Tablette fixe large	6	1	Pin maritime	477	588	23
Tablette fixe étroite	7	1	Pin maritime	254	588	23
Tablette mobile large	8	1	Pin maritime	473	580	23
Tablette mobile étroite	9	1	Pin maritime	473	150	23
Tringle	10	1	Pin maritime	800	50	50
<i>Tiroir dressing (noté ici A – les chiffres repères correspondent à ceux du chevet, voir page 323)</i>						
Tasseau	A6	4 ^(f)	Pin maritime	580	12	9,5
Montant	A7	2	Pin maritime	580	120	14
Traverse ^(c)	A8	2	Pin maritime	248	120	14
Fond	A9	1	Contreplaqué	562	230	5
Façade	A10	1	Pin maritime	294	148	23
Poignée ^(c)	A11	1	Pin maritime	112 ^(c)	32	23
<i>Tourniquets</i>						
Bague support ^{(c)(d)}	11	6	Pin maritime	120	120	23
Plateau ^(d)	12	6	Pin maritime	580	580	23
Séparation ^(c)	13	24	Pin maritime	250	170	23
Axe ^(e)	14	2	Feuillus	1 197	50	50
<i>Tablettes de rangement</i>						
Séparation tablette	15	4	Pin maritime	377	378	23
Séparation tablette	16	2	Pin maritime	409	378	23
Tablette	17	18	Pin maritime	374	324	23
Guide	18	36	Pin maritime	-	-	23
<i>Partie basse du lit</i>						
Côté	19	4	Pin maritime	295	378	23
Fond	20	2	Contreplaqué	1 611	333	5

Remarque : le fil du bois doit être dans le sens de la longueur telle que définie dans la fiche de débit.

a : les montants extérieurs comportent une rainure pour recevoir les fonds. Les autres montants ne sont pas modifiés par rapport au lit de base.

b : les étagères hautes ne comportent qu'une seule rainure.

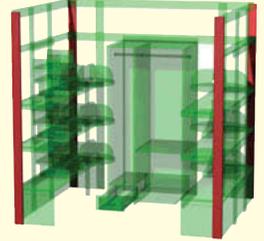
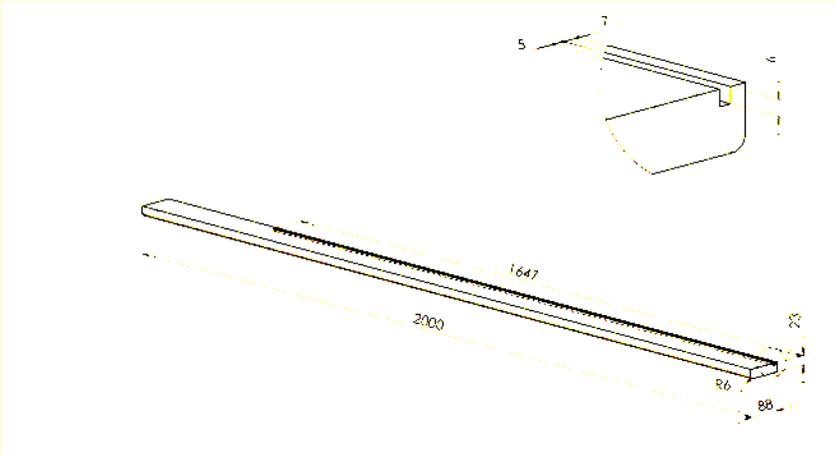
c : attention, pièce courte. Débitez une pièce de 300 mm.

d : pièce circulaire (en vue de face) débitée dans un plateau en bois massif reconstitué.

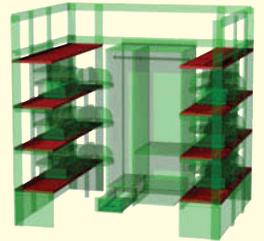
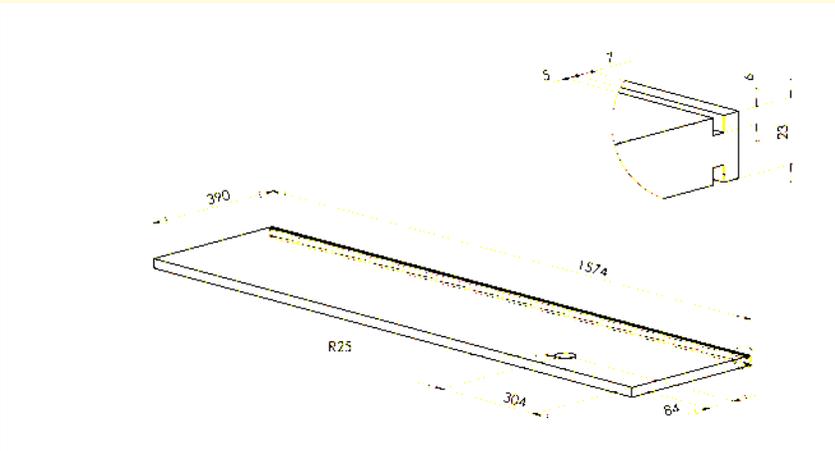
e : pièce de section circulaire.

f : il y a quatre tasseaux, deux pour le tiroir et deux pour la tablette mobile.

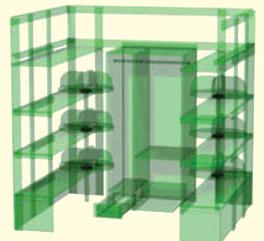
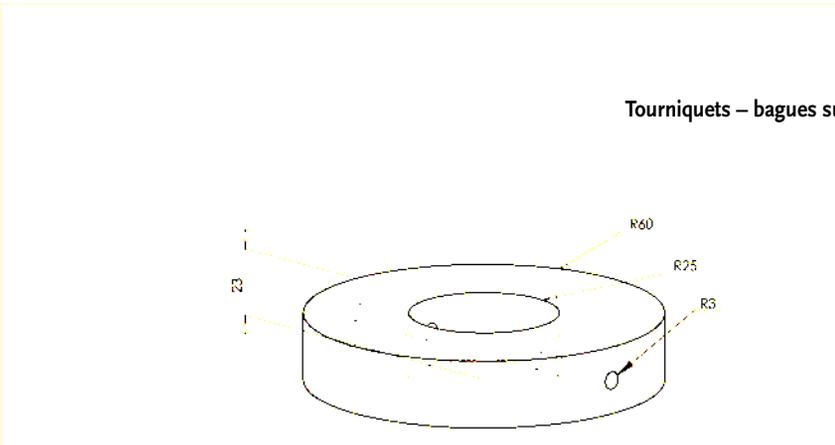
Pièces modifiées du lit de base – montants extérieurs

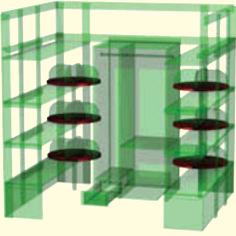


Pièces modifiées du lit de base – étagères

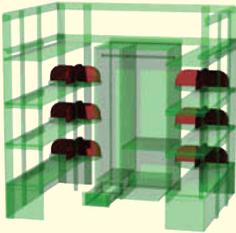
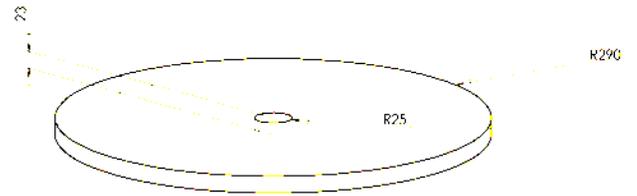


Tourniquets – bagues supports

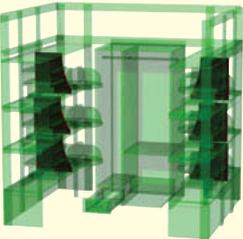
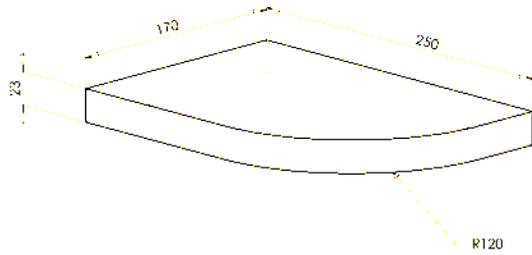




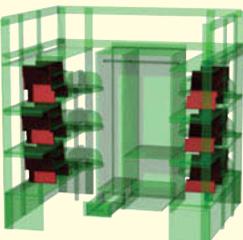
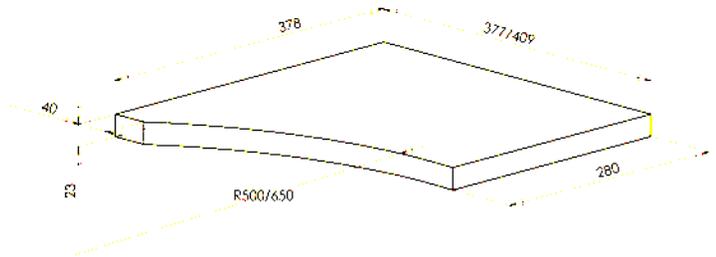
Tourniquets – plateaux



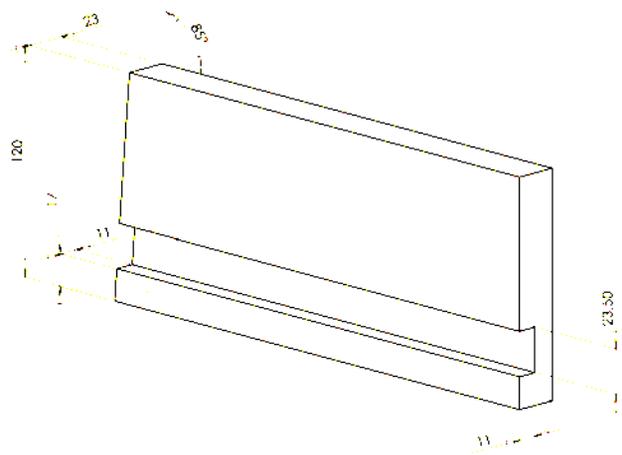
Tourniquets – séparations



Tablettes de rangement – séparations

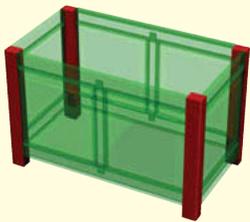


Tablettes de rangement – guide

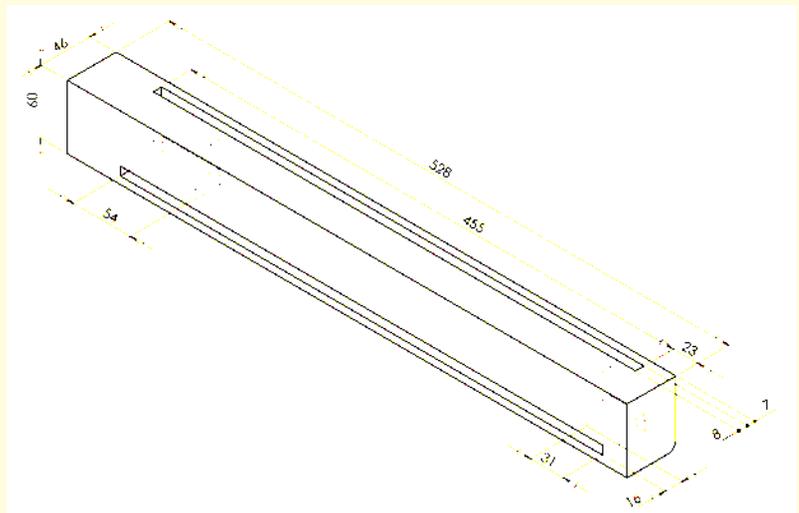


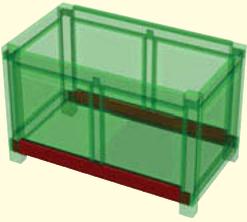
Coffre de rangement

La réalisation de ce coffre est expliquée de façon détaillée dans le chapitre *Fabriquer un meuble simple: coffre de rangement*, page 205. Vous y trouverez en particulier la fiche de débit correspondant aux pièces proposées ici.

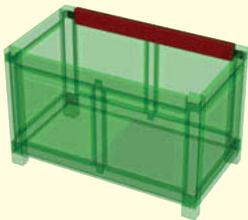
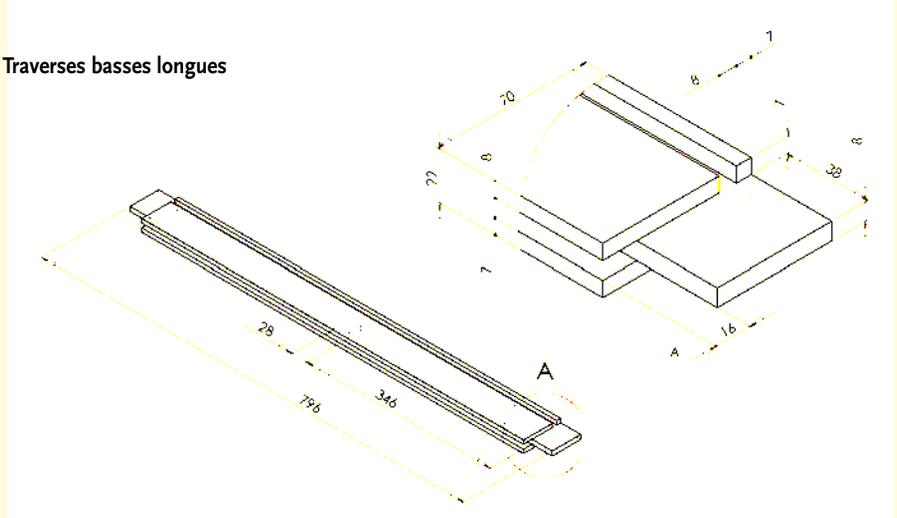


Pieds



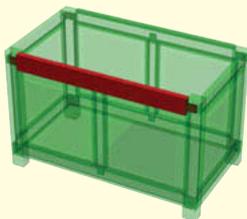
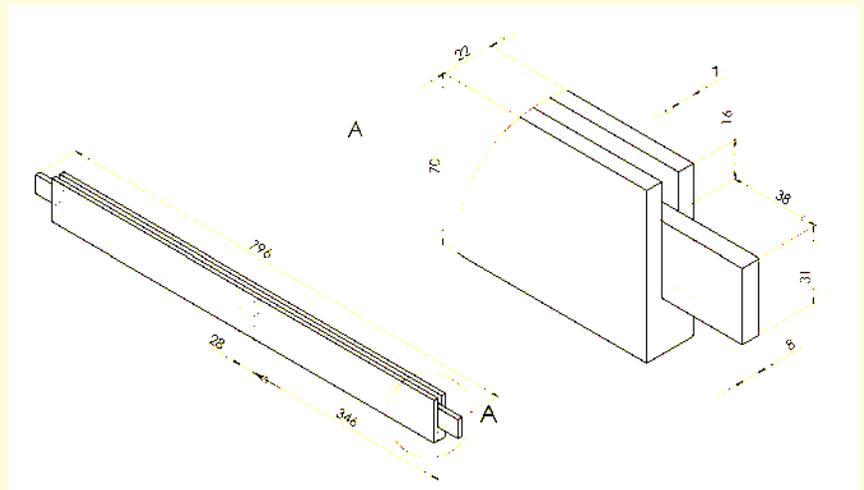


Traverses basses longues



Traverse haute longue arrière

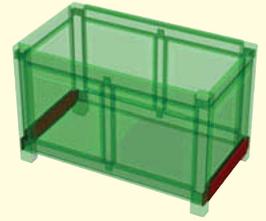
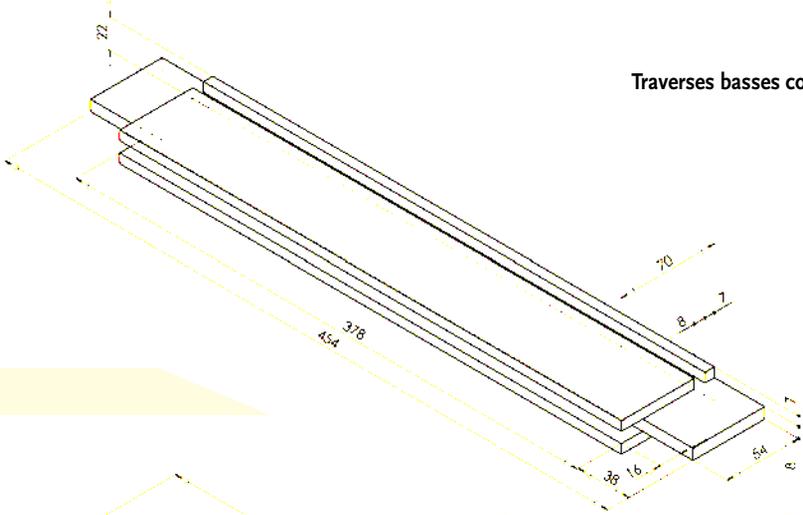
Traverse haute longue



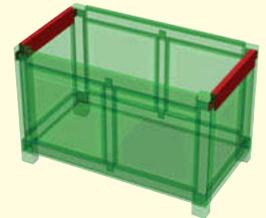
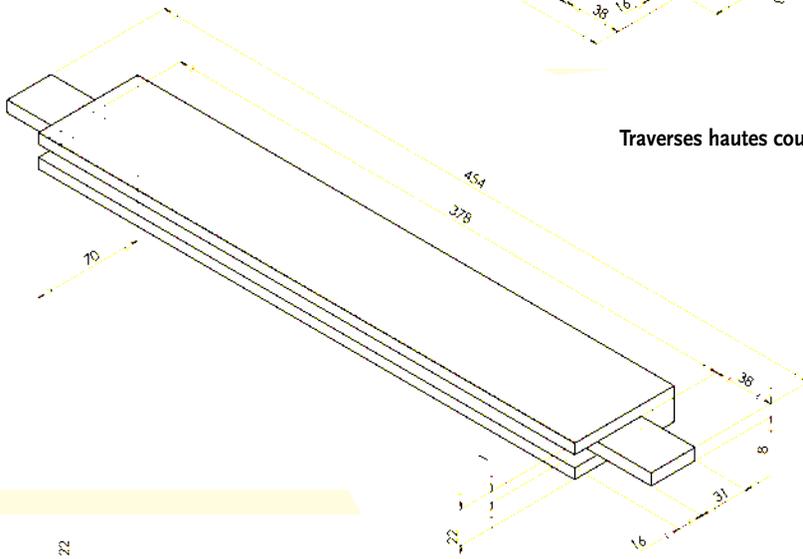
Traverse haute longue avant

La traverse haute longue avant est très proche de la traverse haute longue arrière, dont le plan est représenté ici. Simplement elle n'a pas de rainure, mais un épaulement de 16 mm.

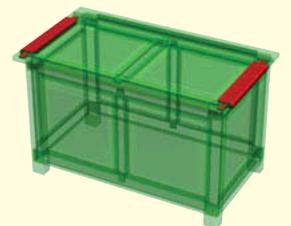
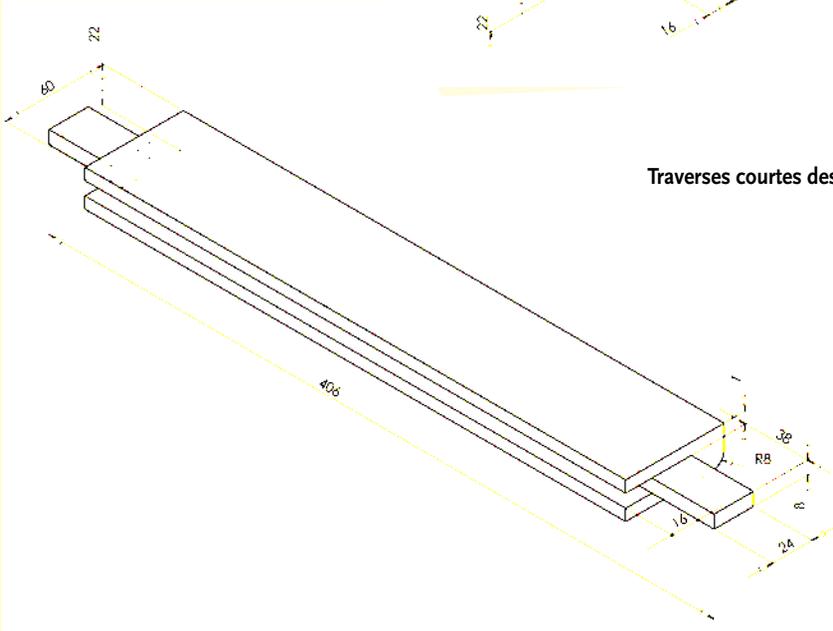
Traverses basses courtes

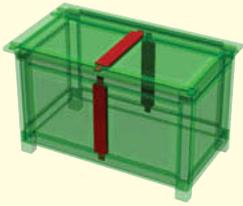


Traverses hautes courtes

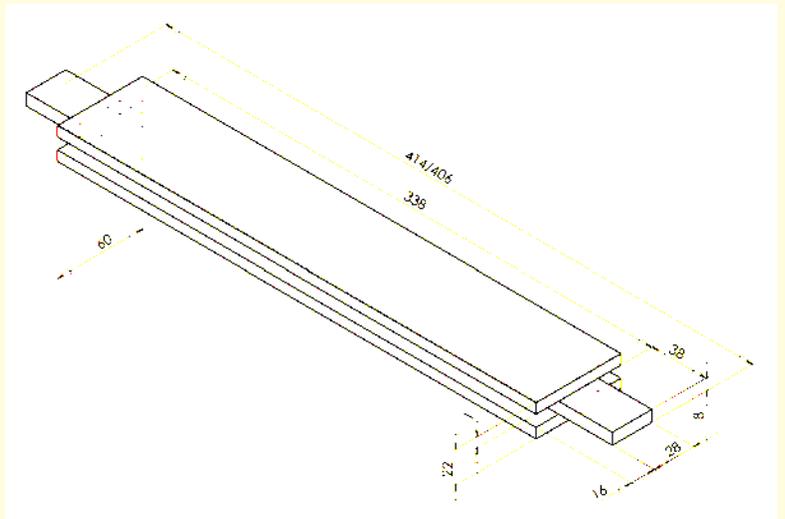


Traverses courtes dessus

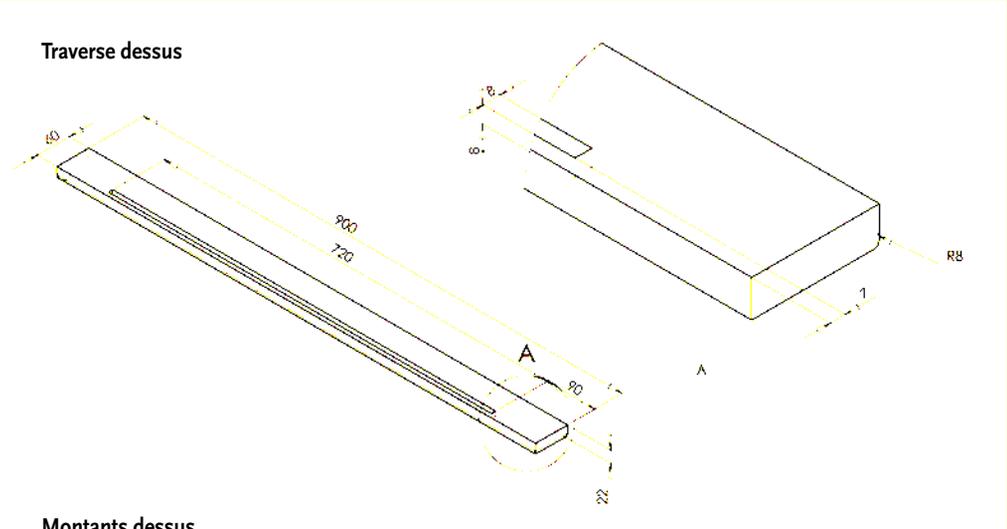




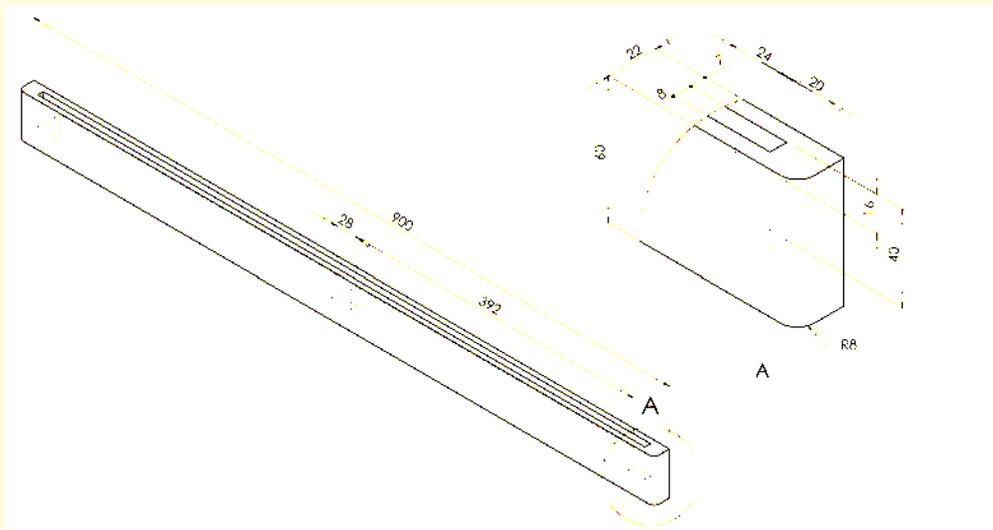
Traverses
intermédiaires



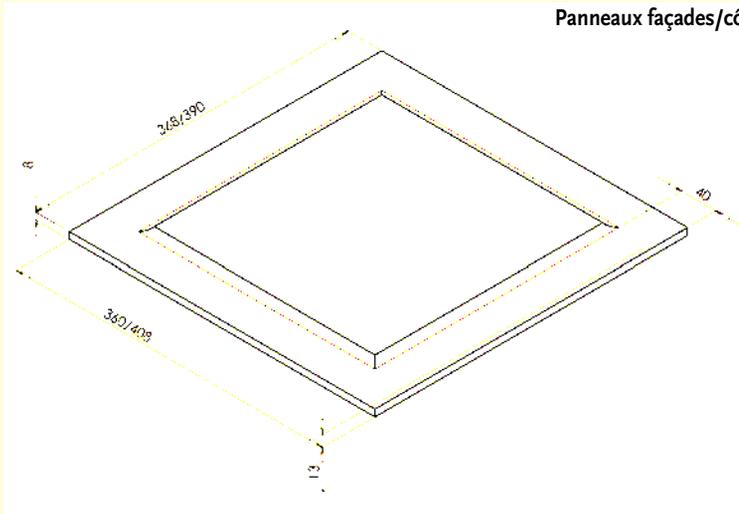
Traverse dessus



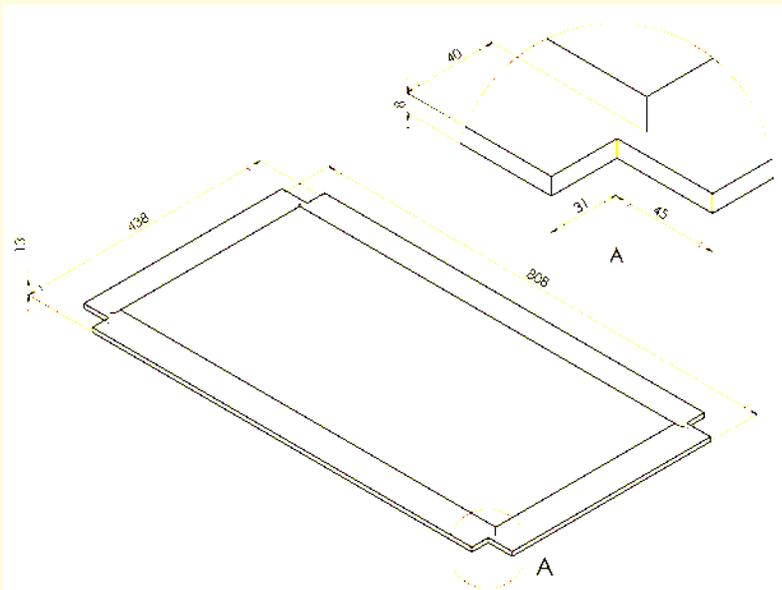
Montants dessus



Panneaux façades/côtés



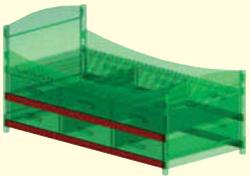
Panneau fond



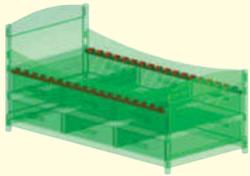
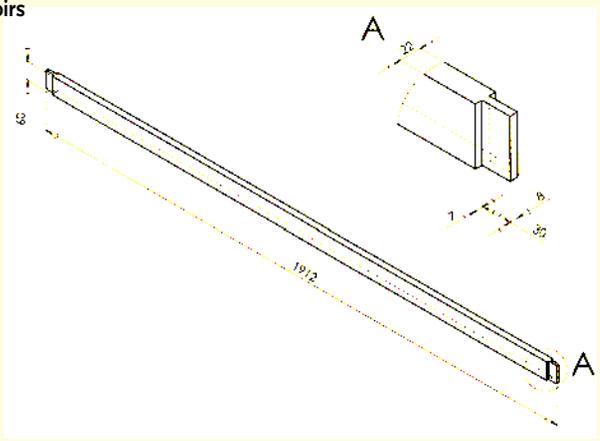
Lit six tiroirs

La réalisation de ce lit est expliquée de façon détaillée dans le chapitre *Fabriquer un meuble évolué: lit six tiroirs*, page 267. Vous y trouverez en particulier la fiche de débit correspondant aux pièces proposées ici.

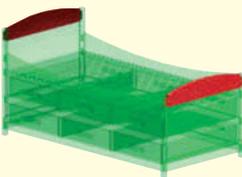
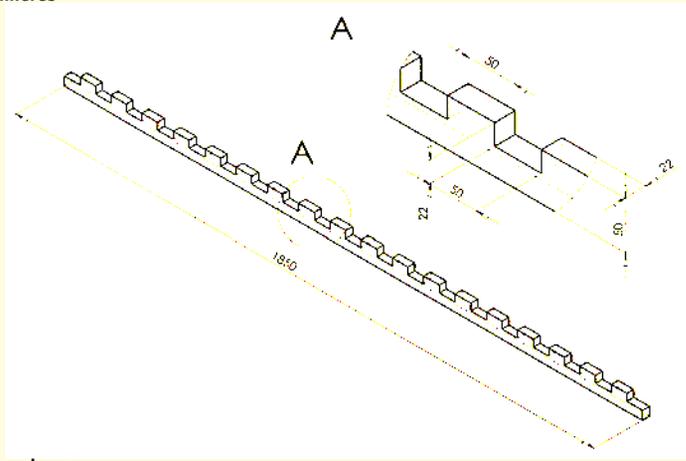




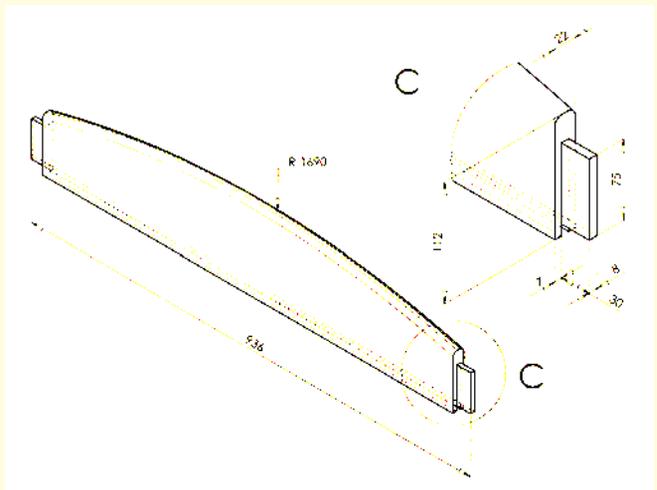
Traverses tiroirs

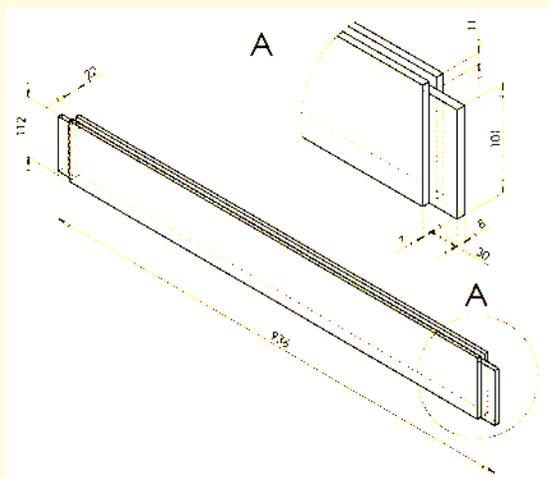


Crémaillières

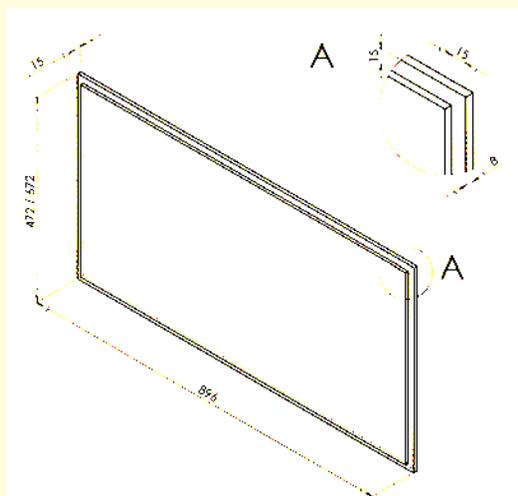
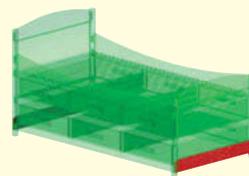


Traverses hautes

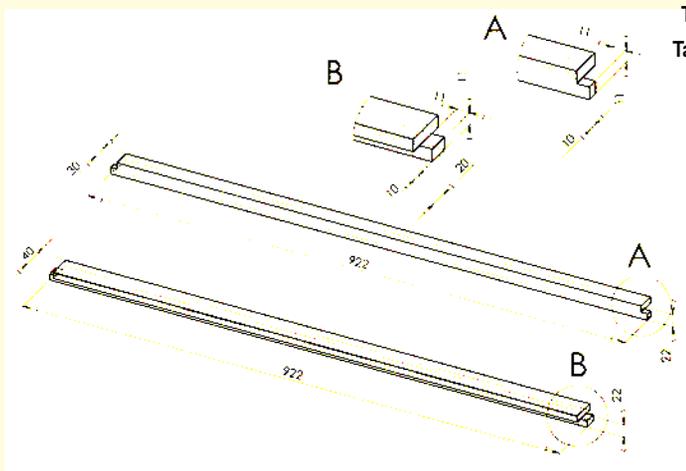
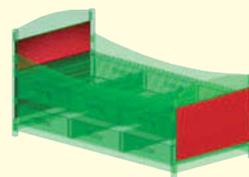




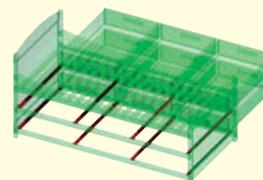
Traverses basses



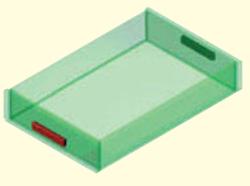
Panneau avant
Panneau arrière



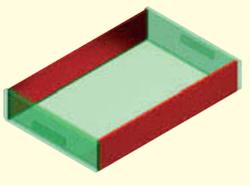
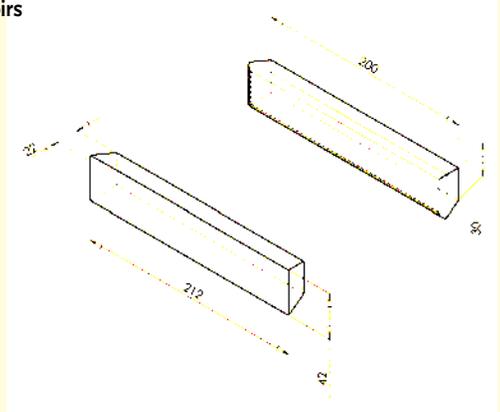
Tasseaux guidage côtés (A)
Tasseaux guidage milieu (B)



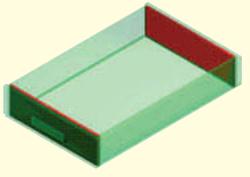
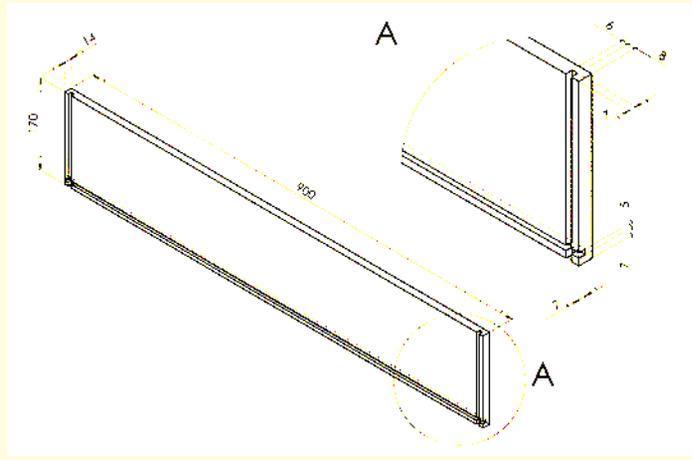
Lit six tiroirs



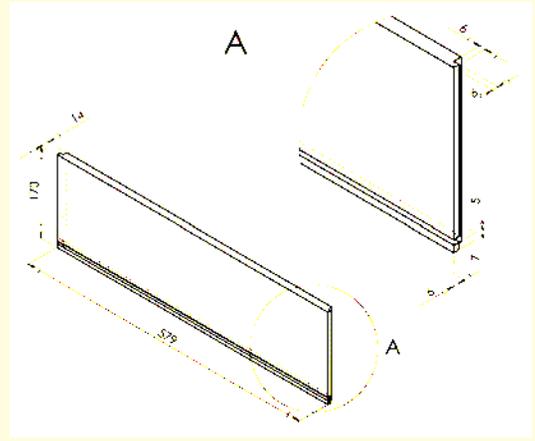
Poignées tiroirs



Montants tiroirs



Traverses tiroirs



Remerciements

L'auteur tient à remercier M. Philippe Simon, directeur général, et Michel Madi de la société Lurem Machines à bois pour la mise à disposition de la machine combinée 6 opérations Lurem Optal 26 qui figure sur les photos de cet ouvrage dans la partie La réalisation d'un ouvrage en bois.

Le site Internet de Lurem : www.lurem.com

Crédits iconographiques

Sauf mention contraire en légende, les photos sont de :

- Zicry Karen, société Shop photo à Saintes (17), pour les Éditions Eyrolles (pages 10, 15 à 43, 48 à 131, 138 à 145, 161 à 169, 223, 279 haut);
 - Nicolas Dubos, société Fontenay photo à Fontenay-le-Comte (85), pour les Éditions Eyrolles (pages 12, 14, 46, 132, 148, 150, 192 à 221, 224 à 278, 279 bas à 285, couverture sauf aplat bois).
- Pages de garde et aplat bois en couverture : © FCBA.
Croquis et schémas d'Yves Benoit.

Les plans des pages 151 à 156 et 306 à 346 ont été réalisés avec le logiciel de conception assistée par ordinateur Solidworks.

Cet ouvrage reprend de larges extraits des deux précédents titres de Yves Benoit sur la machine à bois. D'autres plans de meubles peuvent être trouvés dans ces deux livres, *Travailler le bois avec une machine combinée* et *Mieux utiliser sa machine à bois combinée* (Éditions Eyrolles) : tabouret, façade de placard, table de salon, parquet chantilly, table chantilly, berceau, lit tiroir, table d'extérieur, banc, huche, chevet, table bar, pergola, meuble multimédia.

Aux Éditions Eyrolles

Dans la collection Le geste et l'outil

- K. Adams & M. Sauvalle, *Verre et flamme, création de perles de verre*, 2008
J. O. Ares, *Techniques du fer forgé*, 2008
A. Austin, *Travailler l'argent, techniques d'orfèvre*, 2005
M. Aylon & E. Pascual, *Sculpture sur bois, techniques et réalisations*, 2007
G. Bidou, *L'art du tournage sur bois*, 2001-2007
G. Bidou, *Les bases du tournage sur bois*, 2000
P. Brunot-Fieux, *L'art de la reliure : bradel, demi-reliure, pleine peau*, 2003
M. Burton, *Placage et frisage*, 2002
J.-P. Grimaux, *L'art de la sculpture sur pierre*, 2004
C. Hernandez & E. Pascual, *Vannerie, techniques et réalisations*, 2007
J. Mc Grath, *Finitions en bijouterie*, 2006
S. O'Keeffe, *Techniques de la bijouterie*, 2005
C. Pye, *Gravure de lettres sur bois, creux et relief*, 2002
L. Tardio-Brise, *La terre-papier, techniques et créations*, 2008.

Le bois aux Éditions Eyrolles

- J.-L. Ansel, *Les arbres bâtisseurs*, 2004
J.-L. Ansel, *Les arbres parfumeurs*, 2003
J.-L. Ansel, *Les saveurs des arbres*, 2006
Y. Benoit, *Les parquets*, 2003
Y. Benoit, *Le coffret de reconnaissance des bois de France*, 1999
Y. Benoit, *Le guide de reconnaissance des bois de France*, 1999
Y. Benoit, *Le guide des essences de bois*, 1997
Y. Benoit & T. Paradis, *Construction de maisons à ossature bois*, 2007
H. Bowen, *Bijoux en bois tourné*, coll. Idées et modèles, 2002
J. Crochemore, *Meubles sculptés : motifs traditionnels*, coll. Idées et modèles, 2001
R. Cunning, *Encadrement : techniques et créations*, coll. Atout carré, 1994-2002
A. Denning, *La sculpture sur bois*, coll. Deux livres en un, 2000
P. Diaz, *Rénovation d'objets de brocante*, 2000-2005
F. Fox-Wilson, *Sculpter le bois : animaux, feuilles et fleurs*, coll. Idées et modèles, 2001-2007
T. Gallauziaux & D. Fedullo, *La menuiserie*, coll. Comme un pro, 2000
B. Granier, *Encadrement : jeux de matières*, coll. L'Atelier en images, 2006
B. Granier, *Encadrer avec naturel*, coll. L'Atelier en images, 2001
P. Irons, *Tournage sur bois*, coll. Deux livres en un, 2000
N. Lofthouse, *Le nuancier des finitions de bois*, 1993-2001
L. C. Macy, *Nichoirs et autres abris enchanteurs*, 2005
R. Newman, *Construction traditionnelle à ossature en chêne*, 2007
T. Noll, *Assemblages en bois*, 2004
M. O'Donnell, *Tournage du bois vert*, coll. Secrets d'artisans, 2003
D. Parfitt, *Construire une cabane dans les arbres*, 2006
J. Plowman, *Sculpture : guide des finitions*, 2005

- M. Ramuz, *Encyclopédie du travail du bois*, 2003-2008
J. Repiquet & L. Duca, *Construire en bois aujourd'hui*, coll. Architectures à vivre, 2007
M. et J.-P. Rolland, *Restauration des malles de voyage*, coll. L'Atelier en images, 2008
R. Roy, *Escaliers en bois*, coll. Gabarits et Tracés, 1977-2004
I. Yoshikawa, *Palissades en bambou*, 2006
D. Weldon, *580 profils de tournage/bois, plâtre, terre*, coll. Gabarits et Tracés, 2002
J. Zerlauth, *L'autoconstruction en bois*, 2006
Collectif, *Peindre sur bois, motifs norvégiens*, coll. Idées et modèles, 2000

