

Croisement, rencontre, élargissement, allongement, épaissement... Mais de quoi on parle ?

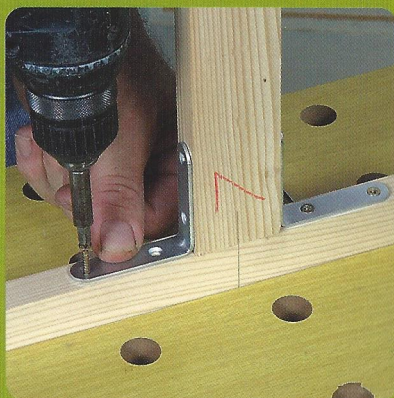
D'assemblages, de rien d'autre que d'assemblages.

Dans le cas de bricolages et réalisations pratiques, on sait ce que l'on veut fabriquer, mais on ne sait pas toujours quels moyens utiliser.

À partir des grandes familles d'assemblages, l'auteur vous présente un large échantillon de possibilités. Vous trouverez des solutions simples et d'autres plus complexes ; des solutions faciles à mettre en œuvre, d'autres nécessitant des moyens importants.

Avec des photos et des croquis, avec de nombreux trucs qui font la différence, suivez pas à pas la réalisation des principales difficultés.

Vous pourrez choisir en connaissance de cause les assemblages les plus appropriés à votre réalisation.



5,90 euros

ISBN 978-2-7372-4331-8

Pas à pas...

Philippe BIERLING

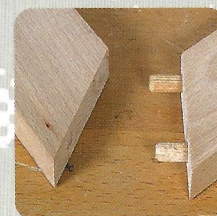
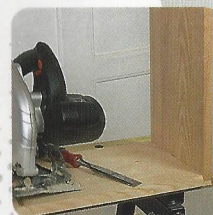
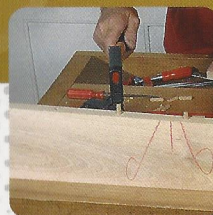
les assemblages en menuiserie

pas à pas...

les assemblages en menuiserie

tracer / scier / creuser / assembler

Volume 1



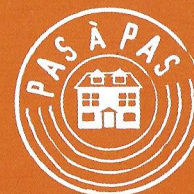
- Les cloisons en carreaux et en plaques de plâtre
- Construire son escalier
- Les machines électroportatives
- Protection de l'habitat
- Traiter le bois en extérieur
- Le barbecue
- Installer sa parabole
- Choisir et installer sa douche
- Isolation thermique, phonique
- Planchers chauffants
- Choisir et installer lavabos et W.-C.
- Climatisation réversible
- Portails et automatisations
- Fenêtres de toit
- Portails
- La défonceuse
- Murs & clôtures
- Dépanner l'électroménager et l'électrodomestique
- Scies circulaire et à ruban
- Chapes et dalles
- L'eau dans la maison
- Les systèmes de ventilation
- Portes, huisseries, blocs-portes, techniques de pose
- Peintures et crépis décoratifs
- L'installation électrique en rénovation
- Les plaquettes de parement
- Tondeuses et débroussailleuses
- Revêtements de sol souples
- La plomberie
- Carreler un sol
- La maçonnerie
- Poser son parquet
- Tronçonneuses et taille-haies
- Chauffage central
- Poser les lambris
- Poser les cloisons en carreaux de plâtre
- Poser les plaques de plâtre
- La soudure à l'arc
- Escaliers en bois
- Escaliers en béton et en fer
- L'électricité
- Régler les ouvrants et résoudre les problèmes fonctionnels
- Poser pavés, dalles et marches blocs
- Carreler un mur
- Dépannages électriques de l'installation
- La baignoire
- Récupérer et valoriser l'eau de pluie
- Entretenir et dépanner sa chaudière
- Placards et rangements
- Peintures intérieures
- La menuiserie
- L'installation électrique dans les pièces d'eau
- L'aménagement des combles
- Revêtements muraux
- Combattre l'humidité
- Les assemblages en menuiserie (volume 1)
- Les assemblages en menuiserie et en charpente (volume 2)
- Poser sa terrasse en bois
- Utiliser un multimètre
- Couler une dalle, tirer une chape
- La piscine
- Peindre ou repeindre sa façade

Découvrez notre catalogue sur
www.saep.fr

Éditions S.A.E.P. 68040 Ingersheim - Colmar

Les assemblages en menuiserie

Volume 1



Texte et dessins
Philippe BIERLING

Photos et coordination de la collection
Alain THIÉBAUT

ÉDITIONS S.A.E.P.
68040 INGERSHEIM - COLMAR

Avant-propos

Le nombre d'assemblages existant en menuiserie et en charpente étant très important, il est impossible de les décliner en un seul ouvrage. C'est pour cela que les assemblages en menuiserie et en charpente feront l'objet de deux volumes :

Volume 1 : les assemblages en menuiserie.

Volume 2 : les assemblages en menuiserie et en charpente.

Sommaire

Généralités	5
Signes d'établissement	6
Solidarisation	7
Les liaisons d'élargissement	8
Les liaisons d'épaississement	31
Les liaisons d'allongement	43
Les liaisons de rencontre à plats (assemblage de cadres)	50
Les liaisons de croisement à plats (assemblage de cadres)	83



Généralités

> Quelles sont les familles d'assemblage

- Les liaisons d'élargissement (page 8).
- Les liaisons d'épaississement (page 31).
- Les liaisons d'allongement (page 43).
- Les liaisons de rencontre (page 50).
- Les liaisons de croisement (page 83).

Dans chaque famille, de nombreuses solutions s'offrent à vous.
Nous en passerons quelques-unes en revue plus loin.

> Comment choisir un assemblage

Mise en position guidée ou non :

- Pièces mises en place de manière précise (ex. : tourillons, tenons et mortaises).
- Pièces simplement juxtaposées ou superposées.

Maintien en position définitif ou temporaire :

- Ensemble de pièces collées ou clouées définitivement (ex. : porte de meuble en bois massif).
- Ouvrage démontable pour le transport et l'entretien.

Résistance aux efforts mécaniques :

- Ouvrage exposé à des contraintes dues au vent.
- Ensemble soumis à des charges, des tractions, des cisaillements.

Résistance aux agents atmosphériques

- Assemblage conçu, le cas échéant, de manière à ne pas se détériorer aux intempéries (ou d'évacuer l'eau qui s'infiltré).
- Conception permettant le « travail » du bois.

Esthétique :

- Les assemblages peuvent faire partie de la décoration du meuble ou être dissimulés.

Économie :

- Temps, matériel et matériaux nécessaires pour réaliser les assemblages d'un ouvrage.

Ce dernier critère vous concerne tout particulièrement ! En effet, à quoi sert-il de choisir le meilleur des assemblages si l'on n'a pas les moyens techniques pour le réaliser.

Mais rassurez-vous, il y a de nombreuses possibilités, parfois étonnantes de simplicité.

Signes d'établissement

> Les signes conventionnels d'établissement

Lorsque l'on réalise un ouvrage de quelque importance, le premier travail à faire, avant même le traçage, c'est un repérage des pièces.

Pour ce faire, vous disposez d'une panoplie de signes conventionnels, que l'on appelle « signes d'établissement des bois ».

Deux raisons principales justifient l'utilisation des signes d'établissement.

- Ils évitent des erreurs de positionnement pour les traçages et usinages à réaliser.
- Lors du montage d'assemblages collés, ils permettent de gagner un temps précieux en indiquant de manière sûre la place et l'orientation de chaque pièce de bois. Cela permet de ne pas dépasser le temps de collage ouvert des colles (voir page 7).

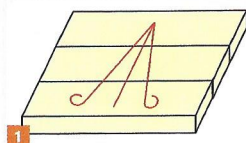
La base de ces signes est un triangle, que l'on retrouve (parfois déformé, parfois partiel) dans la plupart des signes.

Dans certaines régions, ce triangle est utilisé tel quel.

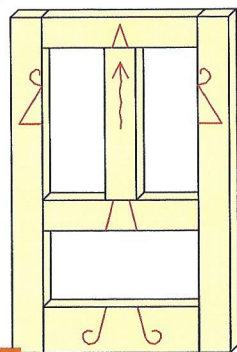
> Établissement des ouvrages

REMARQUE

- Examinez et orientez les parties de l'ouvrage avant de placer les signes, de manière à obtenir le meilleur compromis entre esthétique, déformations prévisibles et résistance mécanique.
- Lorsqu'il y a deux battants, repérez-les Gauche et Droite.
- Lorsqu'il y a plusieurs portes (ou autres ouvrages), numérotez les pièces en plus des signes d'établissement.

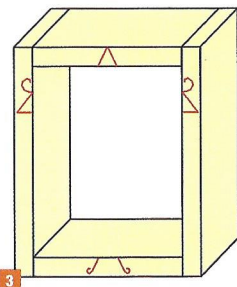


1 Établissement d'un panneau en vue d'un collage.



2 Établissement d'une porte avec panneaux, montants et traverse intermédiaires.

3 Établissement d'une caisse, d'un tiroir.



Solidarisation

> La solidarisation des assemblages

Avant de vous lancer dans la réalisation d'un assemblage, réfléchissez à la manière dont il va être solidarisé, c'est-à-dire maintenu en place.

Pour un assemblage démontable, vous pouvez opter pour des vissages, des clefs, des renforts avec des équerres...

Pour un assemblage définitif, vous pouvez choisir le clouage, le collage, le chevillage...

Le collage est une solution très solide, à condition que l'application et le serrage soient réalisés dans de bonnes conditions.

Vous pouvez envisager des solutions mixtes, notamment obtenir le serrage de la colle avec des vis ou des pointes.

> Le collage et le serrage

Caractéristiques de la colle

Les colles à bois ont des caractéristiques dont vous devez tenir compte lors de la mise en œuvre.

- Colles résistantes à l'eau, à l'humidité ou uniquement pour l'intérieur.
- Temps de collage ouvert (temps qui peut se passer entre l'application de la colle et le serrage).
 - Long pour les assemblages à enfourchements, à tenons et mortaises ou ayant de nombreuses pièces.
 - Court pour les petits collages ou les collages que l'on est sûr de maîtriser dans un temps réduit.
- Temps de séchage. Ce temps est plus ou moins en rapport avec le temps ouvert. Il varie fortement en fonction des conditions climatiques, humidité, température...
 - Évitez de desserrer trop tôt.

Les liaisons d'élargissement

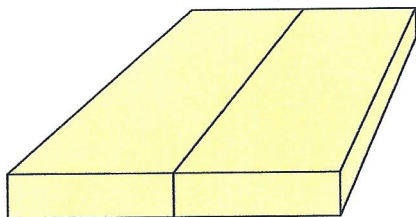
La réalisation de grandes largeurs en bois massif nécessite la juxtaposition et l'assemblage de plusieurs pièces. On utilise à cet effet des assemblages appelés liaisons d'élargissement.

Suivant leur destination, ils sont collés (panneaux, volets pleins avec barres entaillées, plateau de table...) ou non collés (volets en lames, lambris, planchers, habillages...).

> Assemblages simples, collage et serrage d'un panneau

Plat joint

Cet assemblage n'est utilisé que pour des panneaux collés.



Les chants doivent être bien dressés, d'équerre et droits.

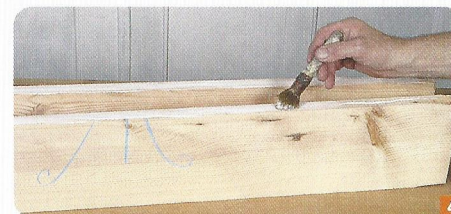


1 > 2 Préparez et établissez les pièces à assembler.

Coller et serrer un panneau

Préparez les serre-joints avant de débiter l'encollage. (trois à cinq serre-joints par mètre linéaire selon la section des pièces).

3 > 4 Vous pouvez réaliser l'encollage directement avec un tube de colle, puis réparez-la avec un pinceau ou une spatule.



REMARQUE

- Un double encollage renforce très sensiblement la résistance de la colle.
- Laisser pénétrer la colle dans le bois en utilisant une partie du temps de collage ouvert.

Exemple :

Temps de collage ouvert : 30 minutes.

Début de l'encollage 15 h, fin de l'encollage 15 h 10.

Réalisez le serrage à 15 h 20.

Placez et serrez les serre-joints.

5 Insérez des cales de protections si vous voulez éviter les traces d'écrasements dans le bois.





6 Contrôlez la planéité en plaçant une règle sur le panneau serré.

Le défaut constaté ici vient principalement du placement unilatéral des serre-joints. Pour y remédier, placez les serre-joints alternativement au-dessus et en dessous du panneau.



Vous constatez un léger défaut (le centre du panneau remonte légèrement.) Déplacez l'axe de serrage vers le haut (dans le cas montré).



9 Sous la pression des serre-joints déplacés, le centre du panneau est descendu. La règle montre la parfaite planéité.

La technique présentée ci-dessus est assez facile à maîtriser pour un panneau constitué de deux pièces. Cela l'est beaucoup moins lorsque le panneau se compose de trois pièces ou plus. Dans ce cas, il est préférable d'utiliser un système de cales qui bloquent la position des planches **10 > 11**.

REMARQUES



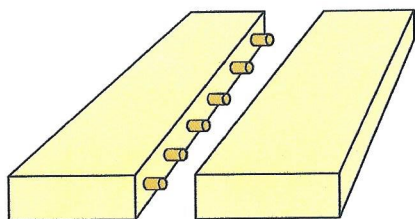
- Les techniques de serrage et de contrôle montrées ci-contre sont valables pour toutes les liaisons d'élargissement.
- Placez systématiquement des feuilles de papier entre les cales et les zones encolées du panneau. Cette précaution est indispensable pour éviter que ces cales ne soient collées sur le panneau.

Si malgré le serrage en épaisseur vous n'êtes pas satisfait de la rectitude (une légère déformation subsiste), ajoutez des petites cales sur la traverse, à l'endroit où vous souhaitez exercer une pression plus forte **12**.

13 Cette fois le résultat est parfait.

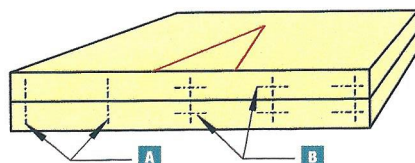


Tourillons

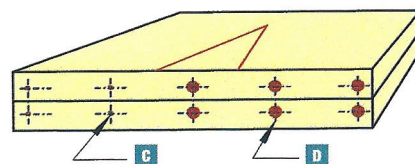


Méthode par traçage :

- Positionnez les pièces impérativement de manière à tracer simultanément les deux parties à assembler.
- Tracez des traits d'équerres sur les deux chants avec une équerre et une pointe à tracer **A**.
- Tracez des traits parallèles à la surface de référence (celle qui a le signe d'établissement). Les croix ainsi repérées sont les centres des perçages. Utilisez un trusquin pour obtenir la précision nécessaire **B**.



- Repérez et marquez les centres des perçages avec une pointe carrée ou une pointe à tracer **C**.
- Percez au diamètre choisi **D**. Le perçage doit être légèrement plus profond que la demi longueur des tourillons. Évitez de percer très profond (risque de voir le tourillon trop décalé).
- Encollez les perçages et les surfaces de contact du bois, placez les tourillons et serrez.



REMARQUE

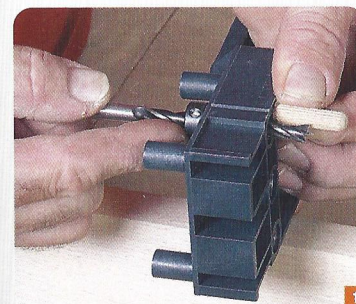
Il n'est pas nécessaire de mesurer la position des perçages. La seule chose qui compte c'est que les deux traçages soient rigoureusement face à face, tant pour la longueur que pour l'épaisseur.

Le perçage doit être soigneux, utilisez une mèche munie d'une pointe de centrage. Cet assemblage peut convenir pour des panneaux en dérivés du bois.

Méthode avec un gabarit de perçage :

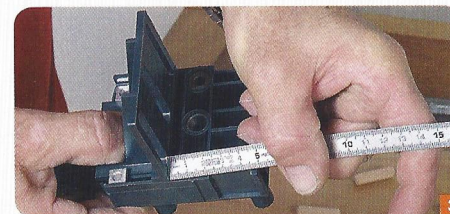
Il existe différents types de gabarits. Celui que nous utilisons ici est assez polyvalent, nécessite un perçage en deux temps.

Commencez par le réglage de la profondeur de perçage. La partie de mèche dépasse légèrement plus que la moitié de la longueur du tourillon **1** (exemple : tourillon de 40 mm ; perçage de 21 mm).



2 La mèche est munie d'une bague qui limite le perçage.

3 Réglez la butée latérale du gabarit pour centrer les perçages sur l'épaisseur du panneau. Ce réglage n'a pas besoin d'être précis, mais il est important de percer les deux parties avec le même réglage.

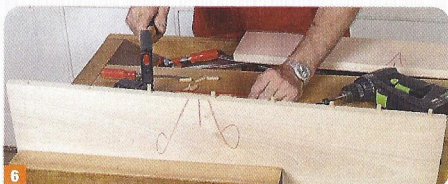


4 Percez des trous dans la première planche, à peu près tous les dix à quinze cm (sans mesurer). Appuyez la butée du gabarit sur la surface établie.

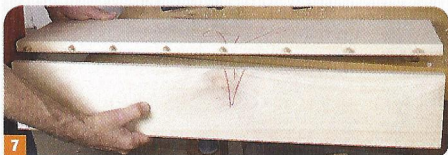


5 Encollez les perçages, en veillant à ne pas déborder.





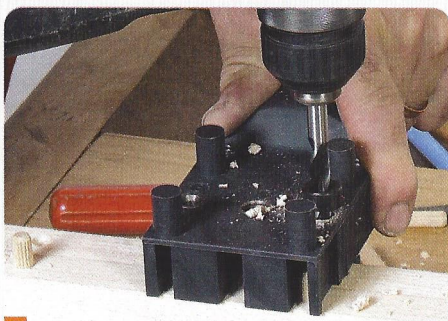
6 Mettez les tourillons en place.



7 La première partie est prête, vous allez l'utiliser comme guide pour le perçage de la deuxième.



8 > 9 Serrez et bloquez les deux planches l'une contre l'autre, signes d'établissement à l'extérieur. Présentez et positionnez le gabarit en vous centrant sur les tourillons en place. Percez la deuxième série de trous.

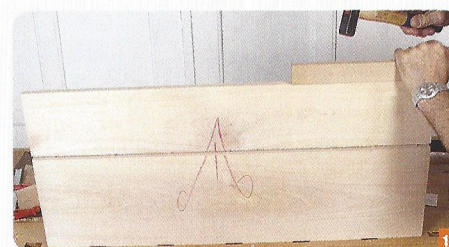


9



10 Encollez les surfaces ainsi que les perçages.

11 Assemblez le panneau au marteau. Utilisez une cale martyre.



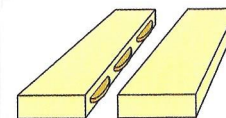
12 Placez des cales, serrez et contrôlez en utilisant la même technique que celle vue pages 9 à 11.



Lamelles d'assemblages

Préparation et usinage des entailles

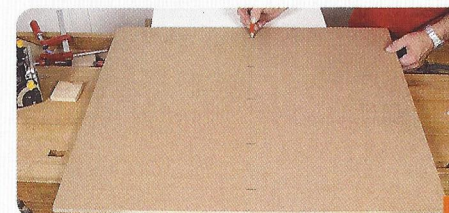
Cet assemblage offre une grande simplicité et une grande souplesse d'emploi. Il nécessite toutefois de posséder une fraiseuse spéciale. Les fraisages doivent être précis. Travaillez sur une chute de panneau qui vous assure un appui bien plan.

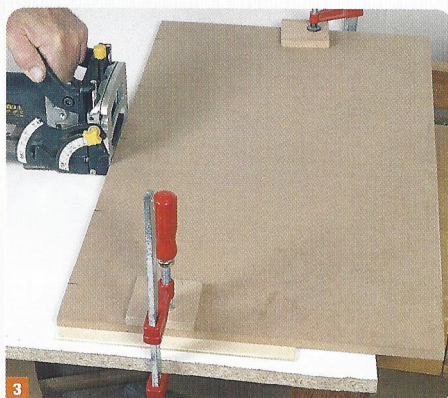


1 Réglez la profondeur de l'entaille. Dans l'exemple présenté, le panneau à fraiser est trop fin pour la position standard de la fraise. Un essai permet de s'en rendre compte ; l'usinage débouche sur le côté du panneau.



2 Établissez le panneau, puis retournez-le pour marquer les axes des fraisages. Le traçage doit être fait en contre parement. Cela lui permet de rester visible en ayant l'appui sur la face de référence.





3



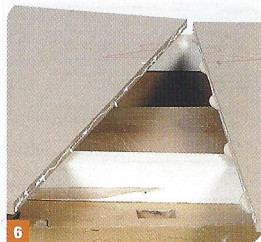
4



5

3 > 4 Intercalez une chute de contreplaqué pour obtenir des fraisages mieux centrés. Fraisez les entailles pour les lamelles d'assemblage.

5 > 6 Encollez le chant et les entailles des deux panneaux. Placez les lamelles d'assemblage sur un seul chant. Votre panneau est prêt pour le serrage.



6

Serrage de pièces très larges

Lorsque les pièces à coller dépassent la capacité en longueur de vos serre-joints, vous avez deux possibilités :

- Accrocher bout à bout deux serre-joints.

Solution rapide, mais compliquée par la traction unilatérale qui déforme le panneau. Il est indispensable de bloquer les déformations avec des cales.

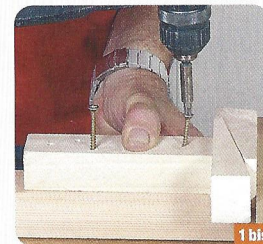
- Réaliser un montage de serrage.

Préparez deux ou plusieurs solides lattes (lambourdes, chevrons ou similaires), pour la base du montage.

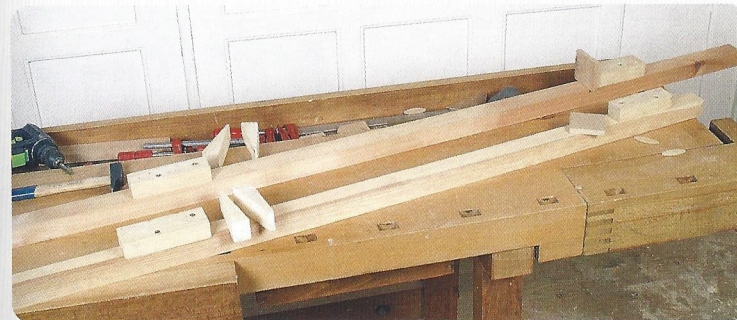
Préparez des chutes de tasseaux pour les butées (deux par latte) **1**.

Préparez des coins largement dimensionnés (deux par latte) **1**.

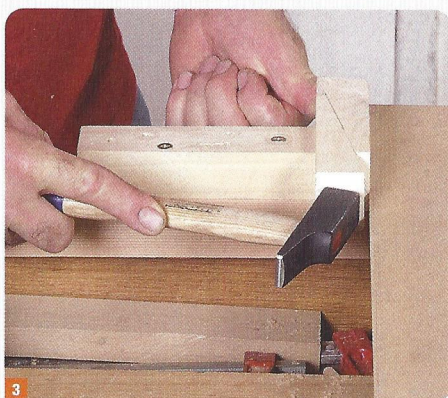
1 bis Placez le panneau assemblé sur les lattes et vissez les butées en bonne position.



1 bis



1



2 > 3 Serrez le panneau en enfonçant les coins de part et d'autre de la butée. En cas de besoin, utilisez deux marteaux simultanément.

REMARQUE

Les lamelles d'assemblages sont déshydratées lors de la fabrication. Il convient de les stocker à l'abri de l'humidité. Dès qu'elles sont en contact avec la colle, elles gonflent légèrement et assurent ainsi un très bon serrage dans l'entaille.

Pour cette raison, il faut que le serrage du joint intervienne très rapidement.

Pas question de préparer et réaliser le montage décrit ci-dessus pendant que le panneau est déjà encollé.

> Assemblages possibles avec une défonceuse ou une toupie

Feuillures

Cet assemblage peut être utilisé aussi bien pour des assemblages collés que pour des panneaux barrés.

Dans le cas des panneaux collés, la surface de collage est nettement plus importante que pour un collage à plat joint. Par contre, vous devrez utiliser un système de calage que nous verrons plus loin.

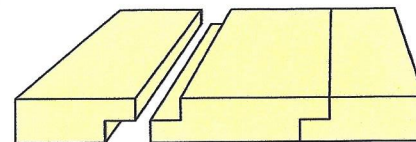
Dans le cas des menuiseries barrées, ou de panneaux assemblés sans collages, vous aurez l'avantage de ne pas voir apparaître de jour en cas de retrait des planches.

L'usinage peut être réalisé avec une défonceuse, mais plus facilement avec la machine montée sur table ou avec une toupie.

Réglez la profondeur d'usinage à mi-épaisseur du bois. Cela n'est pas indispensable mais facilite les usinages puisqu'il suffit d'usiner alternativement en parement et contre parement sans changer le réglage pour obtenir l'assemblage souhaité.

La machine peut être guidée de deux manières :

- Utilisez une règle fixée sur la planche à usiner.
- Cette méthode demande un positionnement très précis de la règle, faute de quoi, la feuillure sera inégale en largeur. Utilisez une cale de placement
- Utilisez la butée livrée avec la grande majorité des défonceuses.
- Nous avons utilisé cette méthode simple et rapide.



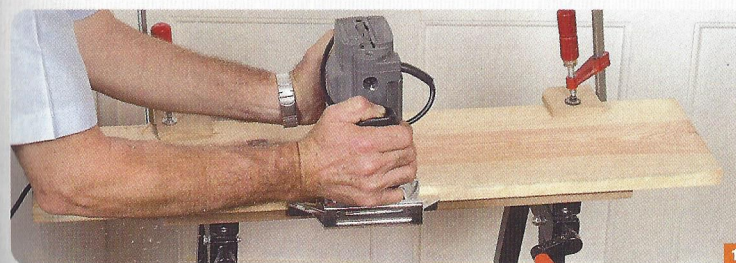
NOTE

Fixez la planche à usiner avec des serre-joints pour travailler en sécurité.

REMARQUE

Réalisez l'usinage en passes rapides pour éviter de faire « brûler » l'outil. Vous obtiendrez de meilleurs résultats en faisant plusieurs passes rapides qu'en faisant une passe lente et laborieuse.

- 1** Réalisez l'usinage en une, deux ou trois passes en fonction de la puissance de votre machine et de la taille de la feuillure.





2 L'assemblage est prêt à être collé.



3 Préparez le matériel nécessaire au serrage avant de commencer le collage.



4 Encollez la partie plane et les chants.

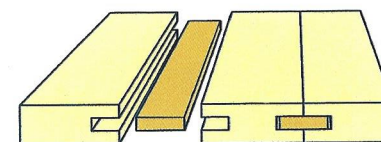
REMARQUE

D'une manière générale, le serrage « de blocage » qui assure la planéité du panneau doit être réalisé en deux temps. D'abord léger, il ne doit pas empêcher les différentes pièces de se déplacer lors du serrage en largeur. Lorsque celui-ci est assuré, resserrez les premiers serre-joints.



5 > 6 Réalisez le serrage. Commencez par le « blocage » en épaisseur, puis serrez en largeur.

Rainures et fausses languettes



Facile à réaliser avec une toupie, cet assemblage **1** peut être réalisé difficilement avec une défonceuse, et, en prenant des précautions, avec une scie circulaire à table. Attention, dans ce dernier cas, réalisez toujours des essais avec des chutes de bois pour tester l'épaisseur de la rainure et la qualité de l'appui.

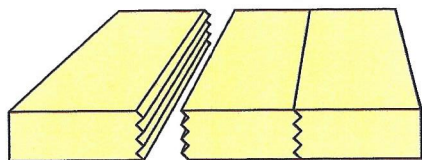
REMARQUE

Cet assemblage est bien indiqué pour les panneaux réalisés en dérivés du bois, notamment les panneaux de particules, car la languette rapportée est plus solide qu'une languette usinée dans le panneau.



> Assemblages possibles avec une toupie

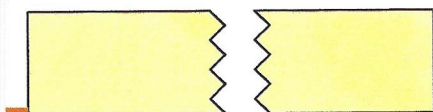
Dentures multiples



Très facile à mettre en œuvre à condition de posséder une toupie et l'outil adapté, cet assemblage offre une excellente résistance après collage.

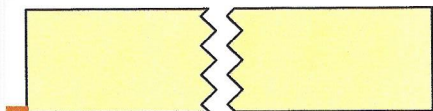
Pour le réglage en hauteur de la machine, vous pouvez choisir entre deux options :

- Réglage asymétrique (1).



1

- Réglage symétrique (2).



2

REMARQUES



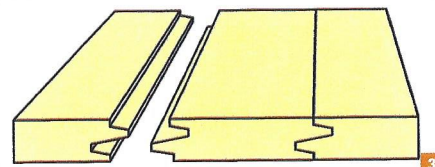
– Évitez de régler la hauteur de la fraise juste à la pointe d'une dent, l'usinage y est légèrement arrondi et laisserait apparaître un défaut au niveau du joint.

– Vous obtiendrez toujours un meilleur résultat en réalisant tous les usinages avec appui sur la surface de référence.

1 Dans cette configuration, vous pouvez réaliser les deux usinages sans changer les réglage de la machine, mais il faut travailler à contre parement pour le deuxième usinage.

2 Optez de préférence pour ce réglage symétrique. Vous devrez changer la position de l'outil entre les deux usinages, mais ce changement est très rapide, il suffit de rajouter ou d'enlever une bague d'épaisseur équivalente au demi-pas de la fraise.

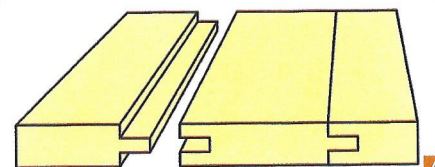
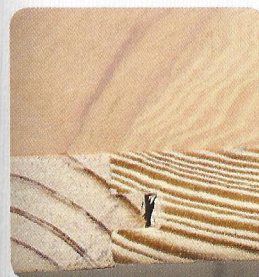
V asymétrique



3

Comme le précédant, cet assemblage 3 nécessite une toupie et un outil adapté. Utilisé en ébénisterie et en menuiserie, il permet, lorsque la partie droite est suffisamment épaisse en parement, de réaliser des panneaux à platebande sans faire apparaître l'assemblage.

Rainures et languettes

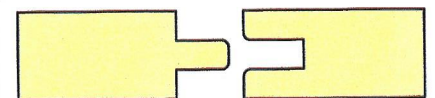


4

Cet assemblage est sans doute le plus utilisé 4.

- Vous pouvez l'utiliser pour réaliser des panneaux collés.
- Vous le trouverez également sur les parquets, sur les lambris, sur les lames de volets...

5 Dans la version collée, cet assemblage conserve les angles des champs vifs. Réalisez un léger chanfrein ou arrondi sur la rainure et sur la languette ; cela permettra un collage de meilleure qualité, la colle étant moins « raclée » au montage.



5

> Les menuiseries barrées

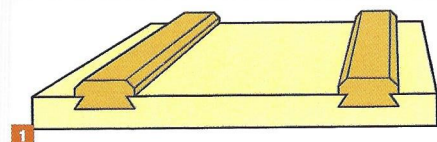
Les « barres » sont généralement utilisées pour réaliser des panneaux de grandes largeurs. Les barres ont une double fonction :

- Maintenir les différents éléments en place les uns par rapport aux autres.

- Assurer la rigidité et la planéité des panneaux.

Pour les panneaux en bois massifs, les lames constituant le panneau ne sont généralement pas collées. Le bois doit en effet pouvoir se dilater et rétracter sans causer de dommage à l'assemblage. Nous verrons plus loin la fabrication d'un volet avec ce type de construction.

Lorsque les barres sont utilisées sur des panneaux massifs collés, elles doivent être entaillées et éventuellement collées à une extrémité.



1 Les barres entaillées sont réalisées de manière à être légèrement coniques, ce qui permet d'assurer un bon serrage lors de la mise en place. Les barres ne sont bloquées qu'à l'extrémité la plus large.

> Fabrication d'un volet

Le volet plein est l'exemple type de la menuiserie barrée. Vous trouverez sans problèmes les lames, barres et quincailleries nécessaires dans les commerces spécialisés.

2 Préparez le nombre de lames nécessaire pour la largeur du volet. Coupez ces lames à la bonne longueur.



3 Assemblez les lames et bloquez-les avec un ou deux serre-joints. Placez des cales de 1 à 1,5 mm pour permettre la dilatation du bois sans détérioration de l'ensemble.

REMARQUE

Lorsque vous préparez vos lames, vous ne tombez pas forcément juste en largeur. Ne coupez pas votre volet en largeur avant l'assemblage, évitez d'avoir sur les côtés des morceaux de lames trop étroits (pas moins qu'une demi-largeur).

Lorsque le volet est réalisé en remplacement d'un volet existant, il faut placer les barres traverses de telle sorte que les pentures soient centrées sur elles lors de la pose. S'il s'agit d'une création et que les gonds ne sont pas encore posés, placez ces barres traverses pour avoir approximativement un espace de 1/10 de la longueur du volet entre le bout du volet et la barre.

4 > 5 Coupez, positionnez et bloquez de manière précise les barres traverses. Effectuez le réglage en longueur et en largeur.



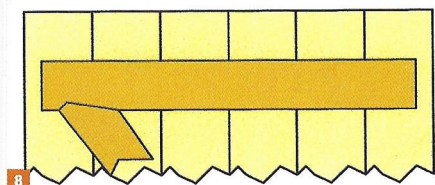
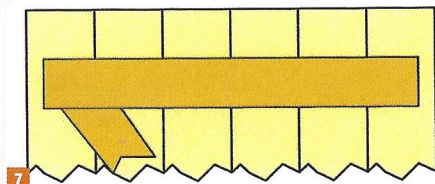


Lorsque les barres sont bien positionnées, vous pouvez procéder au repérage et traçage de la barre écharpe. L'écharpe peut être ajustée de deux manières :

- Coupée à l'angle en suivant la pente de la barre.
 - Entaillée dans les barres traverses.
- Dans ce cas, ce sont les vis qui bloquent la barre et empêchent le glissement et l'affaissement des lames 7.
- S'arc-boutant dans les barres traverses basses et hautes, elles offrent une résistance nettement supérieure 8.

Quelle que soit la solution choisie, l'écharpe doit être soigneusement ajustée.

Nous allons choisir la deuxième solution, la plus solide.



- 6 Réalisez un léger marquage lorsque le réglage est correct ; cela vous permettra de retrouver facilement la bonne position après entaillage des barres écharpes.

REMARQUE



Les volets sont destinés à être placés aux intempéries. Suivant la saison et l'endroit où vous les fabriquez, il faut prévoir du jeu entre les lames pour permettre la dilatation.

Des lames achetées et assemblées en été gonfleront à coup sûr en hiver, d'autant plus si les volets sont exposés du côté des vents et pluies dominants.

Par contre, des lames stockées et assemblées en milieu humide et frais, ne gonfleront sans doute pas. Dans ce cas, inutile de prévoir des cales de dilatation.

- 9 Placez et positionnez la barre écharpe.



- 10 Repérez la position sur les barres traverses.



- 11 Repérez la position sur les barres écharpes.



- 12 Tracez l'angle de la barre écharpe. Utilisez les repérages réalisés auparavant ou une fausse équerre.





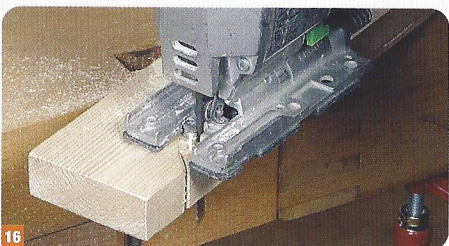
13 Tracez la découpe à réaliser sur la barre écharpe. Sciez la pente de la barre écharpe.



14 Si nécessaire, égalisez la coupe à la râpe ou à la lime.



15 Remplacez la barre et tracez la découpe à réaliser sur les barres traverses.

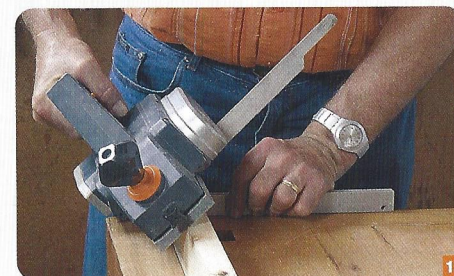


16 Découpez les entailles dans les barres traverses.

17 Vérifiez l'ajustage de l'ensemble, rectifiez si nécessaire.



18 Si les barres utilisées ne sont pas profilées d'usine, réalisez un chanfrein avec un rabot électroportatif ou une défonceuse. Utilisez un gabarit ou une fausse équerre pour régler l'angle.

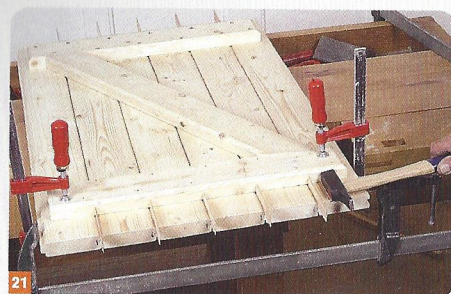


19 Réalisez les extrémités avec une râpe, un rabot manuel ou avec la défonceuse.

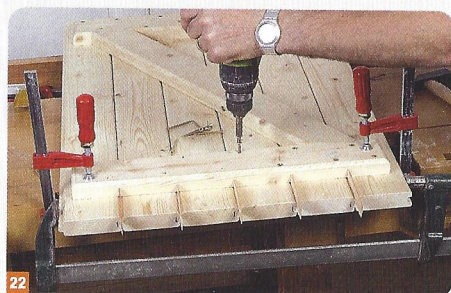


20 Repositionnez, percez et vissez la première barre traverse.





21 Déplacez ou soulevez les serre-joints, placez la deuxième traverse. Plaquez la fermement en appui avec des petits coups de marteau.



22 Percez et vissez la deuxième barre traverse. Percez et vissez de la même manière la barre écharpe.



23 Le volet est prêt à être posé.

REMARQUES

- Les boulons de fixation des pentures renforcent la solidité des barres.
- Orientez la barre écharpe de façon à ce qu'elle s'arc-boute si le volet tend à s'affaisser.



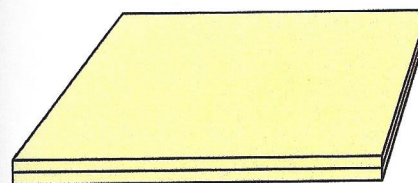
Les liaisons d'épaississement

Réaliser des pièces de bois épaisses peut avoir de nombreuses justifications :

- Nécessité de disposer de planches plus épaisses, plus rigides et plus solides.
- Créer des planches cintrées.
- Obtenir des planches longues en jouant sur les décalages en longueur.

Dans la grande majorité des cas, vous réaliserez la solidarisation des assemblages par collage, serré avec des serre-joints. Le serrage peut être également obtenu grâce au clouage ou au vissage. Ce dernier permet le retrait des vis après séchage.

> Assemblage d'un panneau à plat joint



Serrage d'un panneau épais

Panneaux étroits

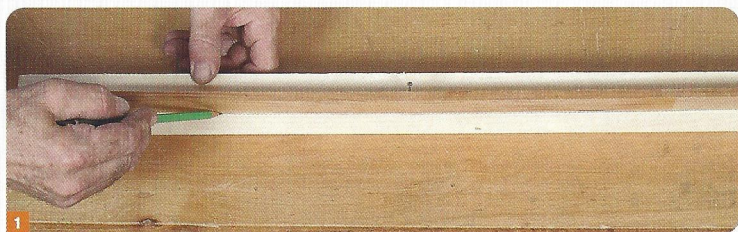
Juxtaposez les serre-joints de manière à obtenir un serrage homogène sur toute la surface. Plus le bois est épais, plus vous pouvez espacer les points de serrage.

- Pour 15 mm, prévoyez un serrage tous les 10 à 15 cm.
- Pour 25 mm, prévoyez 20 à 25 cm.

Vous pouvez réduire le nombre de points de serrage en plaçant des chutes panneaux plus épais en cales martyres, elles répartiront la pression et vous permettront d'utiliser moins de serre-joints.

La difficulté de ce collage réside dans l'impossibilité de serrer au centre des panneaux larges (les serre-joints limitent le serrage près du bord).

Vous allez réaliser des cales cintrées pour obtenir un serrage dans les zones hors de portée des serre-joints.



1 Tracez une ligne légèrement mais régulièrement cintrée. Utilisez une baguette souple. Si vous êtes seul, placez-la en appui sur deux pointes.



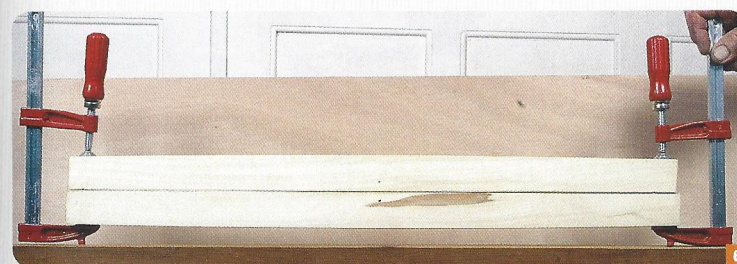
2 Rabotez pour obtenir le cintre tracé.



3 Vous pouvez également utiliser un rabot électroportatif, mais il faudra sans doute affiner à la main pour une régularité suffisante.



4 > 5 Comparez deux pièces brutes et deux pièces profilées.



6 Vérifiez que les cales serrent correctement sur toute la longueur.

Réalisez un encollage double face, en utilisant de préférence une colle à temps de collage ouvert long.

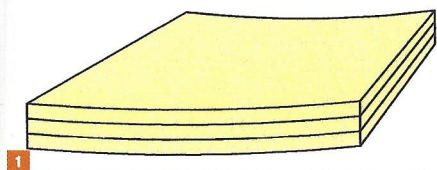
7 > 8 Commencez le serrage par le milieu.





9 Continuez le serrage par les extrémités.

> Assemblage d'un panneau cintré, rayon long



Le changement 1 par rapport au collage précédant réside en la nécessité de créer des cales de serrage arquées au rayon désiré.

Avec la technique expliquée ci-dessous, vous pouvez coller aussi bien du bois massif que des panneaux dérivés du bois. Plaques de contreplaqués, panneaux de particules ou de M.D.F., panneaux sandwichs composés de différents matériaux se prêteront à vos fantaisies.

Dans l'exemple présenté, nous allons coller des lames de bois de 10 mm d'épaisseur pour un rayon de deux mètres.

La précision de traçage des cales de serrage pour un tel diamètre ne peut être obtenue que grâce à l'utilisation d'une baguette qui fera fonction de compas à verge.

REMARQUES

Les cales pour l'extrémité n'ont pas besoin d'être cintrée, les serre-joints peuvent être placés tout le long. Pour les panneaux très fins, n'hésitez pas à intercaler un panneau entre les pièces à serrer et les cales.

REMARQUE

Le cintrage n'est possible que pour des panneaux ou des lames de bois fines.

L'épaisseur possible dépend :

- De la rigidité du matériau collé.
- De l'orientation des fibres (contreplaqué ou bois massif).

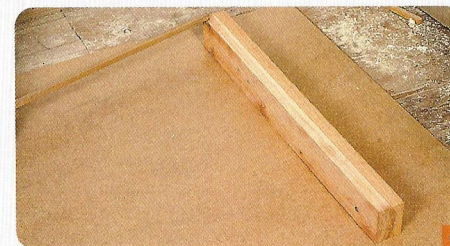
- Du rayon de cintrage.
- De la puissance des moyens de serrage.
- Du nombre de lames superposées.

Traçage des cales



2 Préparez un chantier ou un espace dégagé pour pouvoir tracer librement.

3 > 4 Réglez la longueur de la baguette compas, fixez une extrémité pour faire axe de rotation, positionnez la cale à tracer en contrôlant qu'elle soit parfaitement perpendiculaire à l'axe de la baguette compas, en vérifiant aux deux bouts. Vérifiez également au centre si la cale est suffisamment épaisse pour conserver sa rigidité lorsqu'elle sera sciée.



5 Tracez en utilisant l'extrémité de la baguette comme appui.



REMARQUE

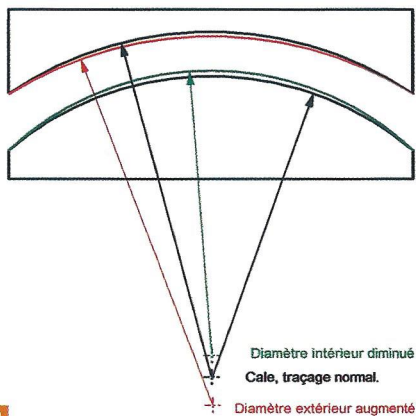
Le traçage est plus précis en utilisant une pointe clouée en guise de pointe de compas.



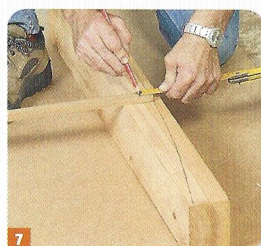
6 Relevez l'épaisseur de bois ou panneaux à assembler.



8 Déplacez la cale pour perdre un minimum de l'épaisseur, tracez un deuxième trait, correspondant au diamètre intérieur.



9



7 Marquez un deuxième point de traçage décalé de l'épaisseur du bois.

REMARQUE



Pour les rayons importants, le décalage entre rayon intérieur et extérieur est minime et vous pouvez le négliger, les déformations des cales le compenseront facilement.

Dans le cas de collage de panneaux larges, vous devez créer une zone de serrage centrale en modifiant le traçage.

Augmentez le rayon extérieur et diminuez le rayon intérieur (voir dessin **9**).



10 Découpez les cales avec une scie sauteuse ou avec une scie à ruban si le bois est épais.



11 Appliquez la colle au tube sur les deux faces des pièces.



12 Répartissez la colle avec un pinceau.



13 composez le sandwich de planches et placez-le dans les cales de serrage.

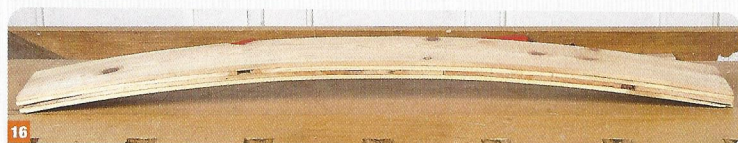


14 Réalisez le serrage. Serrez progressivement et reprenez plusieurs fois les serrerois au fur et mesure que les pièces de bois se plient dans les cales en formes.

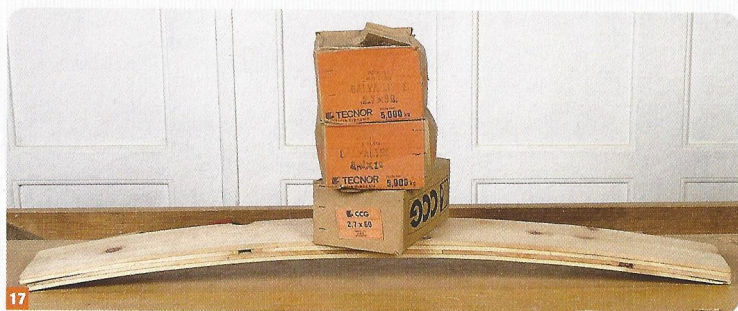


15

15 > 16 Laissez sécher une demi-journée au minimum avant de desserrer, vous obtenez votre panneau cintré.



16



17

17 N'hésitez pas à contrôler la résistance de votre collage en le mettant en charge.

> Assemblage d'une pièce cintrée, rayon court

La différence principale entre ce collage et le précédent est la nécessité impérative de tracer et découper les rayons intérieurs et extérieurs de l'arc de cercle, même pour des serrages étroits.

Prévoyez des lames fines et en quantités suffisantes pour assurer la rigidité du collage réalisé.

Collage avec deux cales

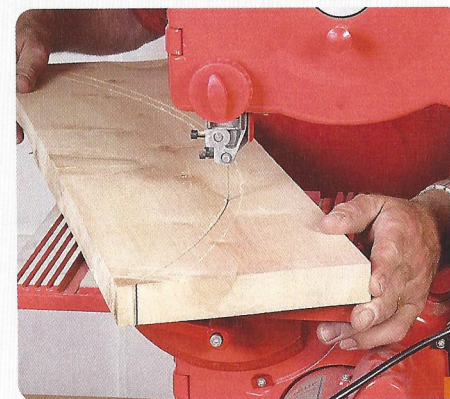
1 Assurez-vous que la pièce de bois utilisée pour fabriquer la cale est suffisamment large pour contenir l'arc à obtenir.

Tracez avec un compas ou avec une baguette le diamètre extérieur.

Déplacez la cale (ou la pièce qui porte le centre du compas) pour limiter la perte de bois dans la cale de serrage. Réglez et tracez de la même manière le diamètre intérieur.



1



2

2 > 3 Sciez la forme de la cale. Deux découpes sont nécessaires pour dégager la chute de largeur irrégulière obtenue.



3

REMARQUE

Réalisez un sciage précis, vous éviterez de passer du temps à égaliser à la râpe et à la lime.





4 La cale est sciée, on voit nettement la chute de largeur irrégulière.



5 Préparez un lit de collage (pour pouvoir le cas échéant placer des serre-joints sous la pièce à coller et pour éviter de salir votre plan de travail avec la colle qui sortira inmanquablement des joints). Encollez les deux faces des lames à assembler (utilisez une colle à temps ouvert long) et installez-les entre les cales de serrage.



6 > 6 bis Commencez le serrage au milieu, travaillez avec deux serre-joints que vous reprenez progressivement l'un après l'autre. Les serre-joints peuvent être debout ou couchés pour équilibrer les pressions. En cas de besoin, ils sont placés sous les pièces à coller. Vérifiez régulièrement si le bois à coller ne « flue » (se décale) pas trop en longueur et en épaisseur.



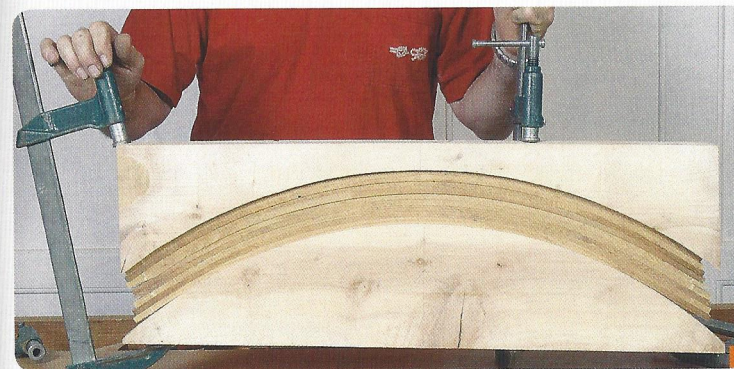
6 bis



7

7 Finissez le serrage central et ajoutez des serre-joints aux extrémités. Retendez encore une fois tous les serre-joints.

8 Laissez sécher une nuit et desserrez.



8



9 Les serre-joints retirés, admirez le travail !

REMARQUE

Prévoyez une sur cote en épaisseur pour votre pièce collée. Après séchage, vous égaliserez les deux faces par rabotage ou ponçage.



Collage avec une cale

Le même travail est possible avec une seule cale, avec un bémol : le serrage sera moins également réparti tout en nécessitant plus de serre-joints.

Cette technique n'est possible que pour les pièces de dimensions réduites dont toutes les zones peuvent être atteintes par les serre-joints.

Utilisez un gabarit extérieur ou intérieur selon la face qui sera visible après mise en œuvre.

10 Encollez, commencez le serrage au milieu, ajoutez des serre-joints au fur et à mesure. Lorsque vous approchez de l'extrémité, placez les serre-joints en angle pour suivre sensiblement le rayon. Prévoyez des encoches à cet effet dans la cale, car les serre-joints ont tendance à glisser.



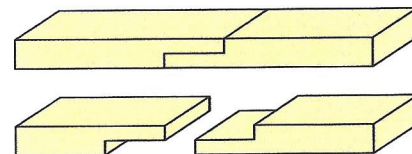
Les liaisons d'allongement

> Enture à mi-bois

Assemblage de résistance moyenne, renforcé par collage, clouage ou vissage.

Réalisez les entailles à mi-bois de la même manière que s'il s'agissait de réaliser un cadre (voir page 53).

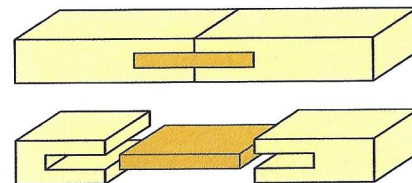
Vous pouvez utiliser une scie à ruban, une scie circulaire, ou les faire à la main, avec scie et ciseau à bois.



> Enture à faux tenon

Renforcé par collage, cet assemblage offre une bonne résistance.

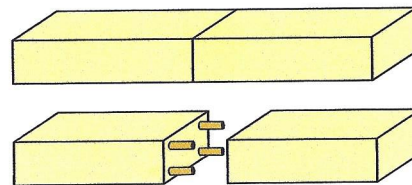
Réalisez les enfourchements avec la même technique utilisée pour réaliser un cadre. Sciage des joues à la scie circulaire ou à ruban, voire à la main, dégagement au ciseau à bois (voir pages 55 à 60).



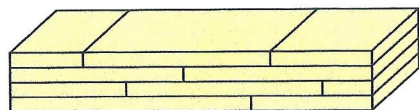
> Enture à tourillons

Vous pouvez utiliser cet assemblage pour des réparations, lorsqu'il est impossible d'utiliser des machines pour d'autres usinages.

La résistance est obtenue uniquement par le collage des tourillons, la tenue de la colle sur le bois « de bout » est négligeable.

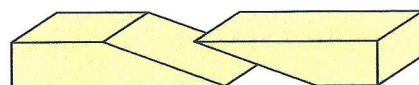
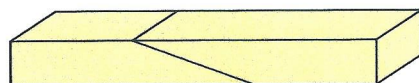


> Enture à joints décalés

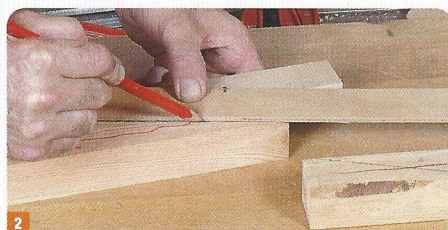


Réalisez cette enture comme une liaison d'épaississement collée. Les joints décalés assureront très facilement une solide liaison d'allongement.

> Enture en sifflet



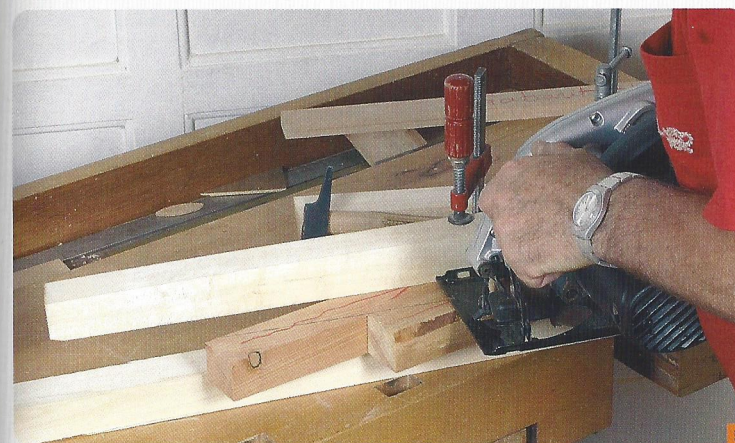
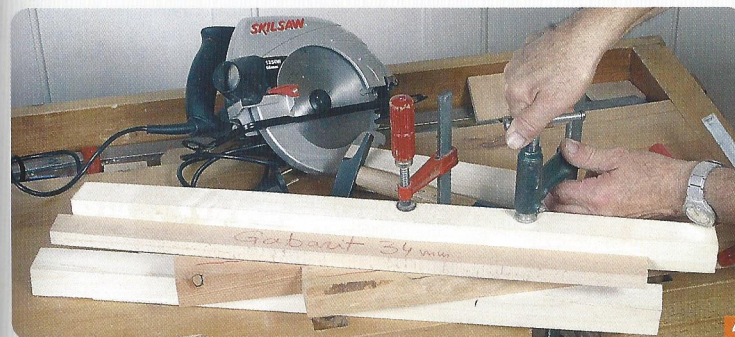
Utilisez cet assemblage pour réaliser des réparations, par exemple restaurer un pied cassé d'une table ancienne.



1 Établissez les pièces à assembler. Si vous ne possédez pas de fausse équerre, fabriquez-en une à l'angle désiré.

2 Tracez la pente à couper.

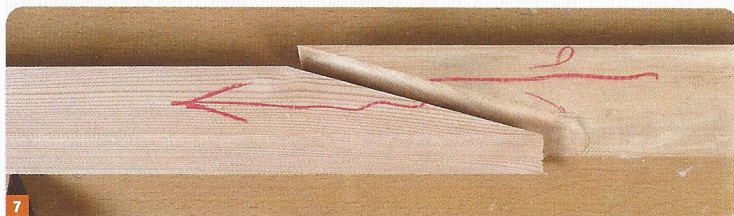
3 > 4 La scie circulaire portative est une bonne solution pour découper la pente. Placez un guide sur les pièces pour réaliser un sciage guidé. Décalez le guide de la largeur nécessaire en utilisant un gabarit qui a la mesure exacte entre la lame et le bord du plateau de la machine.



5 Sciez en maintenant fermement la scie circulaire. Évitez de laisser « plonger » la machine en début et en fin de sciage.

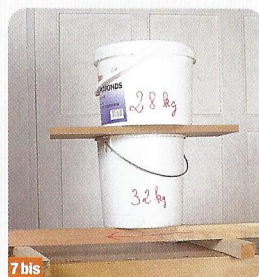


6 > 7 Les deux pièces sont sciées et s'alignent parfaitement.



REMARQUES

- Les solutions pour obtenir un alignement sans défaut sont, soit d'utiliser une machine fixe de grande précision, soit de scier les deux pièces simultanément. C'est cette deuxième option que nous avons retenue.
- Le collage demande une attention particulière, les pièces ont tendance à « fluer ». Voir page 49 la technique de collage.



7 bis Le collage en sifflet offre une bonne résistance mécanique après collage, même sous une charge de 60 kg !...

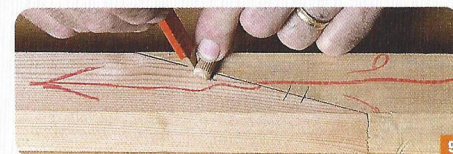
Renfort par tourillons

Pour renforcer le collage et limiter les risques de déplacement incontrôlés des pièces, vous pouvez ajouter des tourillons.

8 Choisissez des tourillons courts, placez-les près des extrémités.



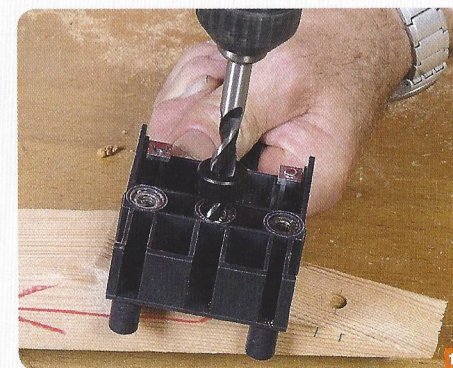
9 Repérez les positions des tourillons.



10 Reportez le centre des tourillons sur un des chants coupés.

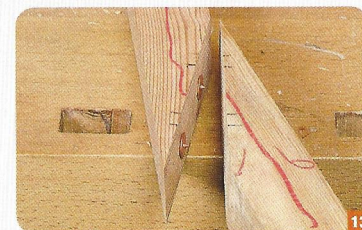
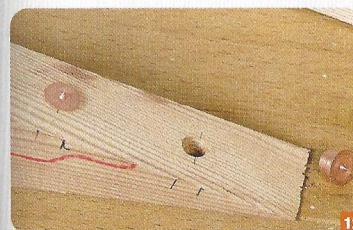


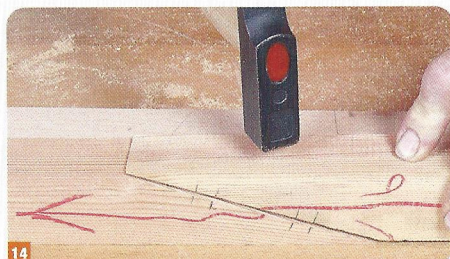
11 Percez le 1^{er} côté de l'assemblage. Vérifiez la profondeur de perçage pour ne pas déboucher. Vous pouvez tracer la mi-épaisseur pour centrer la mèche ou utiliser un gabarit de perçage.



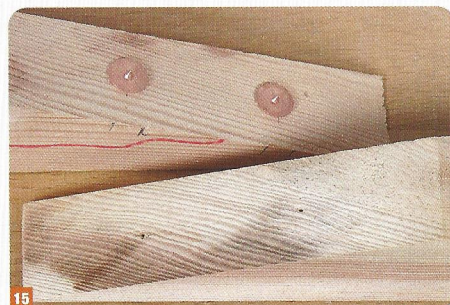
12 Placez des douilles de centrage dans les perçages réalisés.

13 Positionnez les deux pièces et vérifiez l'alignement latéral avec une règle.





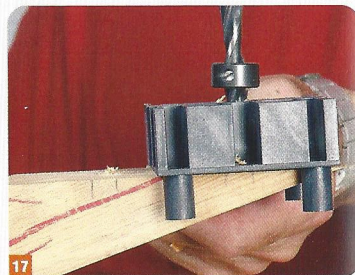
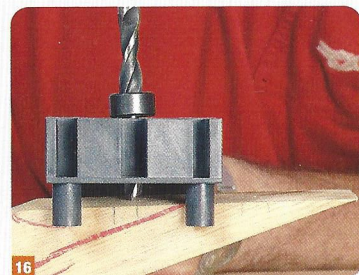
14 Frappez un coup de marteau ou de maillet pour marquer le deuxième côté à percer. N'hésitez pas à utiliser une cale martyre pour ne pas abîmer le bois.



15 Vérifiez si tous les tourillons sont bien marqués.

16 > 17 L'utilisation du gabarit garantit un perçage perpendiculaire. Il faut le soulever pour repérer le centre de perçage.

18 Encollez les perçages et les surfaces, placez les tourillons.

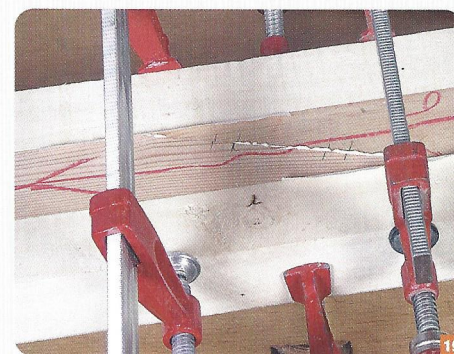


NOTE

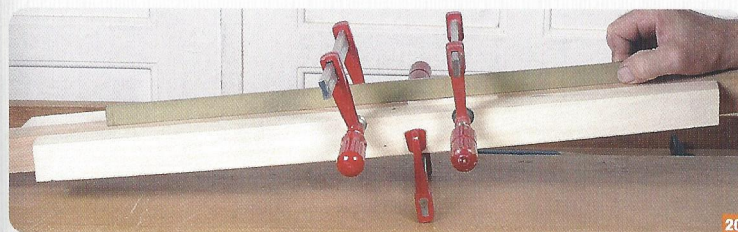
Réalisez un encollage double face. Laissez pénétrer la colle un moment avant de serrer, surtout dans le cas d'un collage direct, sans tourillons.



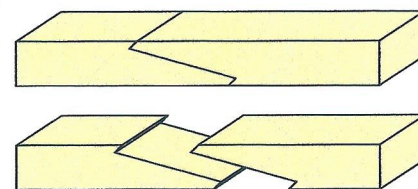
19 Placez de part et d'autre des cales épaisses pour répartir la pression et assurer la rectitude du collage. Dans les cas d'enture sans tourillons, un serrage en longueur peut également être nécessaire.



20 Contrôlez l'alignement latéral avec une règle.



Renfort par épaulement



Cet assemblage est plus résistant que le précédent, à condition que les coupes soient précises et bien ajustées.

Il est généralement réalisé à la scie à ruban.

Les liaisons de rencontre à plats (assemblage de cadres)

De nombreuses réalisations nécessitent la fabrication de cadres.

Avant de passer en revue un certain nombre d'assemblages, je vous invite à étudier la technique de serrage, nécessaire pour la grande majorité des cadres collés.

> Serrage d'un cadre

Qu'il s'agisse d'assemblages par tourillons, lamelles, tenons et mortaises, enfourchements... la technique ne change pas.

Encollez, assemblez les pièces en respectant les signes d'établissement.

Placez les serre-joints et procédez aux contrôles.

Les vérifications portent sur plusieurs points.

Contrôle de l'équerrage



REMARQUES

- Encollez de préférence les mortaises, fourches ou perçage. Appliquez juste une fine couche sur les tenons ou sur les tourillons pour éviter les débordements de colle.
- Pour les assemblages à tenons et mortaises ou enfourchements, préférez une colle à temps ouvert long et ne laissez pas « tirer » la colle. Ces précautions vous éviteront d'avoir des difficultés pour mettre les pièces en place.

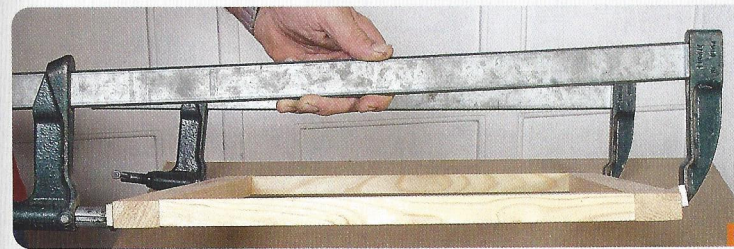
- 1 > 2** Contrôlez l'équerrage en mesurant les diagonales. Elles doivent avoir la même valeur dans les deux sens. En cas de besoin, déplacez les serre-joints latéralement pour agir sur l'équerrage.

Contrôle du « gauche »

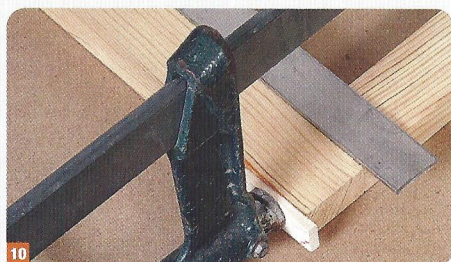
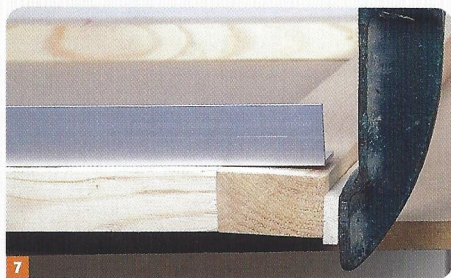
- 3 > 4** Contrôlez le « gauche » par visée rasante. Cela permet de déceler les déformations.



- 5 > 6** Rectifiez le défaut en appliquant des pressions en sens contraire (un angle du cadre étant dans le vide), également en déplaçant le serre-joint en hauteur de façon à ce qu'il pousse en sens contraire. Vérifiez à nouveau si le résultat est satisfaisant.



Contrôle de l'alignement montants-traverses



7 > 8 Placez une règle à cheval sur les deux pièces pour déceler les défauts. En cas de besoin, déplacez l'appui du serrage pour rectifier l'alignement (deux cales serrant l'assemblage peuvent également redresser ce défaut).

REMARQUES



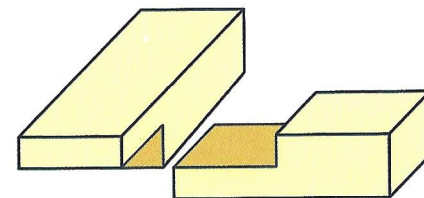
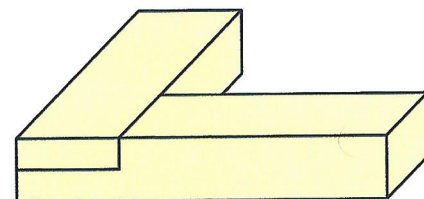
— Avant de laisser sécher, vous devez refaire un deuxième contrôle de l'ensemble, les différentes manipulations ayant pu entraîner l'altération des réglages précédents.

— Évitez de serrer à côté de la traverse, cela peut déformer le montant (voir photo **9**). Plutôt que décaler le serrage par exemple pour un assemblage à enfourchement, préférez l'utilisation de cales creuses.

— Pour redresser le cadre, il suffit de recentrer le serrage sur la traverse (voir photo **10**).

> Assemblages à mi-bois

Assemblage simple et malgré tout solide, permettant une solidification par collage, clouage ou vissage.

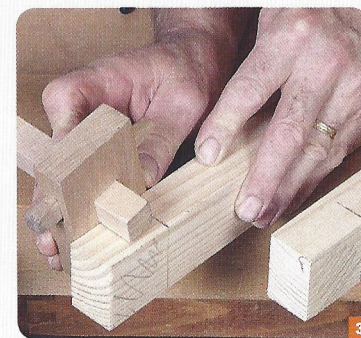


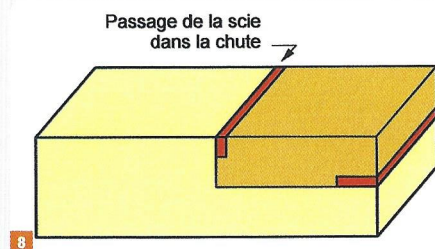
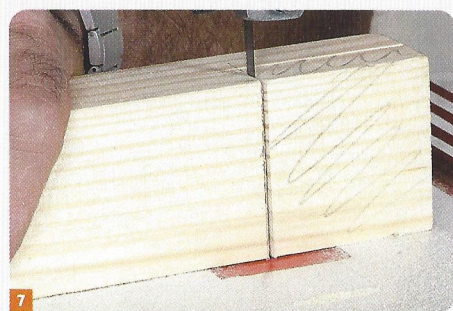
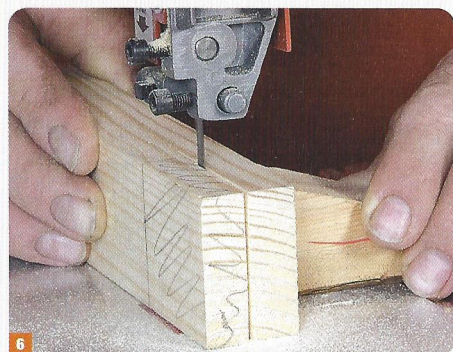
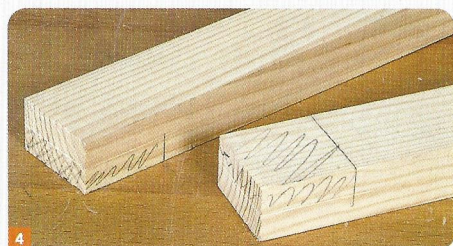
Réalisation

1 Établissez les pièces à tracer. Utilisez une des pièces pour positionner l'équerre. Les assemblages sciés à la scie à ruban peuvent être tracés directement sur le chant, sans report sur la face.

2 Écartez la pièce pour tracer à plat et sur le chant.

3 Tracez la profondeur des entailles, de préférence avec un trusquin.





REMARQUES

- Pour les assemblages sciés à la scie à ruban, il suffit de tracer un chant. Pour l'exécution manuelle, il faut tracer les deux chants.
- Au fur et à mesure du traçage, hachurez les parties à éliminer pour éviter toute erreur (voir photo 4).



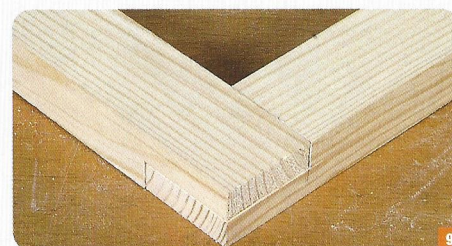
5 > 6 Sciez les joues de l'assemblage.

7 Pour terminer, sciez les arasements.

REMARQUE

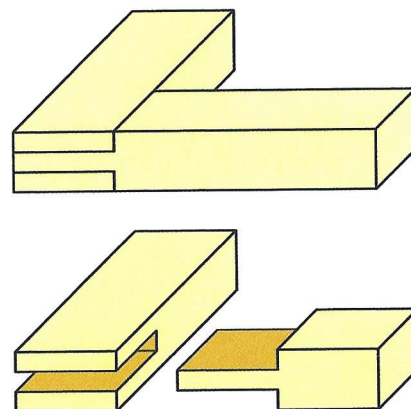
Pour tous les usinages d'assemblage, particulièrement pour les sciages, il faut être très précis. La lame de scie doit toujours passer dans la partie à éliminer (voir dessin 8).

9 Contrôlez la qualité de l'ajustage.



> Assemblages à enfourchement

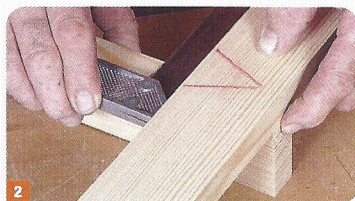
Comparé au mi-bois et même au tenon et mortaise, cet assemblage présente l'avantage d'offrir une grande surface de collage, garante d'une très bonne tenue (à condition que l'assemblage soit réalisé avec suffisamment de précision).



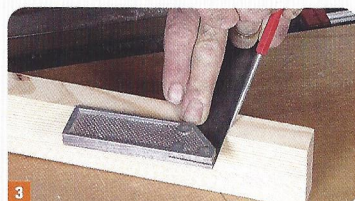
Réalisation

1 Établissez les pièces du cadre.

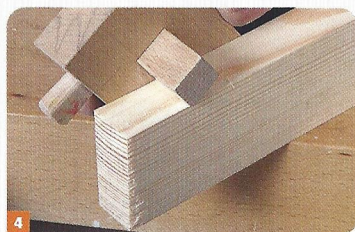




2 Tronçonnez le bois à la longueur exacte. Utilisez l'extrémité pour positionner l'équerre en appui sur la pièce correspondante.



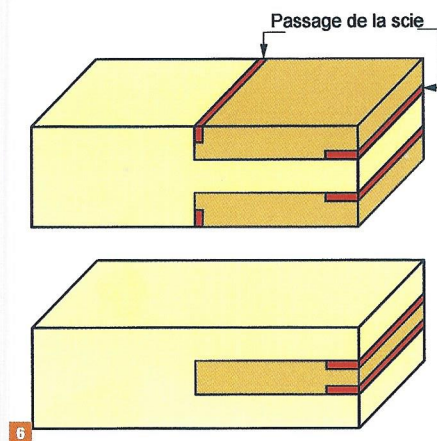
3 Tracez les arasements. Obtenez un traçage plus précis avec une pointe à tracer.



4 Tracez les joues au trusquin. La précision est meilleure en utilisant un trusquin à 2 pointes qui trace les 2 traits parallèles simultanément.



5 Hachurez les parties à éliminer.



Sciage des joues

Le sciage à la scie à ruban ne pose pas de problème, pour peu que l'on respecte le traçage, sans jamais dépasser les traits. Le sciage à la main demande une bonne dextérité, un respect sans faille des tracés. Pour scier à la main, ces tracés doivent être reportés sur les deux chants pour les fourches, sur les quatre faces pour les tenons.

N'oubliez pas de scier à côté du trait, la scie doit passer dans la partie à éliminer. Voir dessin **6**.

7 Entamez le sciage des joues sur un angle.

8 Pour continuer, relevez la pièce et sciez à angle droit. Sciez de la même manière les joues des tenons et les enfourchements.

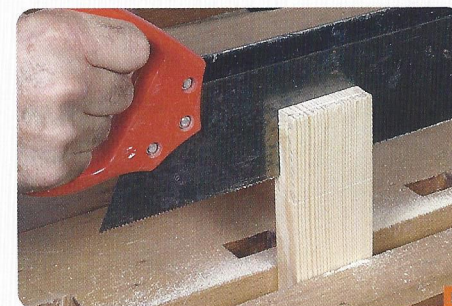


REMARQUE

Il arrive fréquemment que la scie dévie, vers la gauche ou vers la droite. N'hésitez pas, si c'est le cas, à vous tourner ou à tourner la pièce de bois pour scier dans l'autre sens ; cela aura pour effet de redresser le sciage.

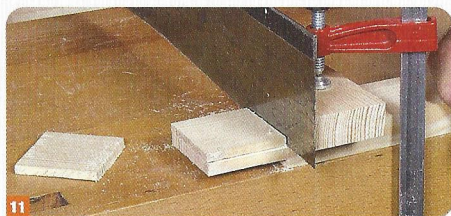
Sciage des arasements

9 Fixez une cale butée en la positionnant avec la pièce correspondante.

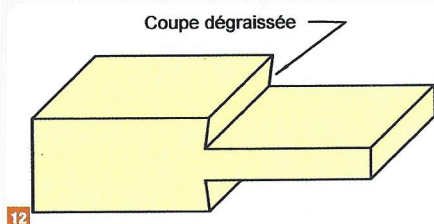


10 Vérifiez l'équerrage avec soin.





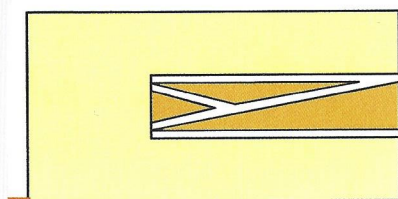
11 Sciez les arasements en dégraissant légèrement la coupe.



12

REMARQUE

Le dégraissage des coupes consiste à enlever plus de matière dans les parties cachées pour améliorer l'aspect des joints (voir dessin **12**).



13

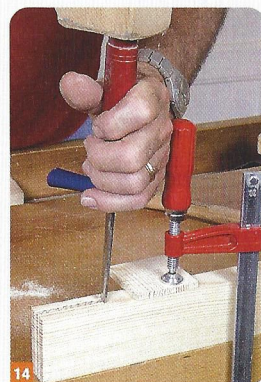
Dégagement des enfourchements

Les enfourchements sciés à la scie à ruban sont dégagés en réalisant des sciages en biais, pour dégager le plus gros, puis finition avec des sciages parallèles (voir dessin **13**).

À la main, le dégagement des enfourchements se fait au ciseau à bois, en travaillant par les deux côtés.

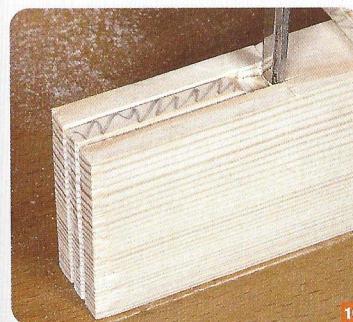


15

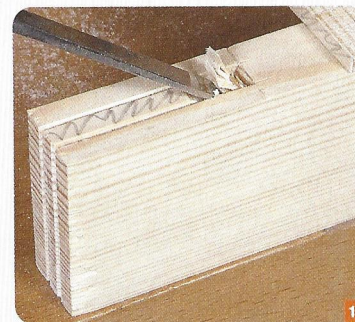


14

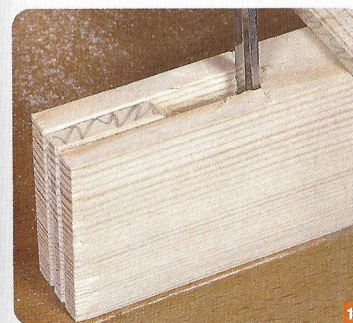
15 Plantez le ciseau à bois incliné pour dégager un petit copeau.



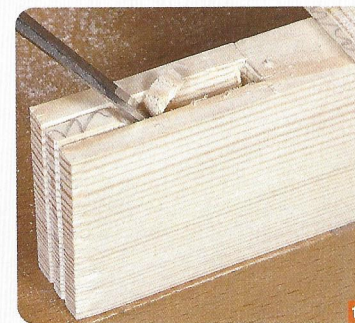
16



17

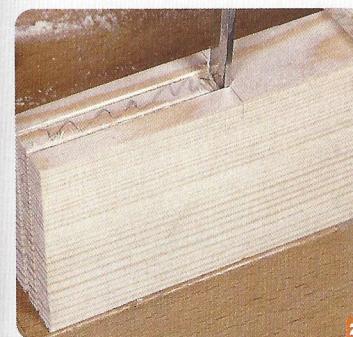


18

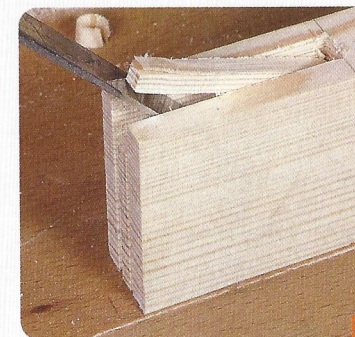


19

16 > 19 Recommencez en descendant progressivement jusqu'à mi-profondeur. Veillez à ne pas dégager l'entaille jusqu'à l'extrémité pour limiter les vibrations lors de l'entaillage de la deuxième face.



20



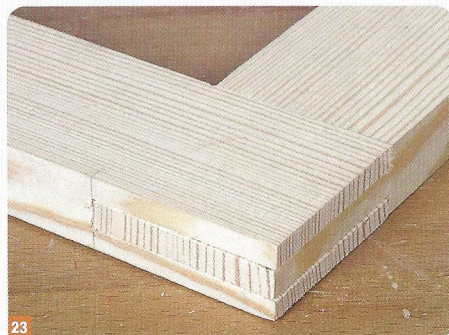
21

20 Pour entailler le deuxième côté, démarrez par un petit coup vertical et dégagez un petit copeau.

21 Dès le deuxième coup de ciseau vertical, dégagez le copeau en le faisant sauter depuis l'extrémité.

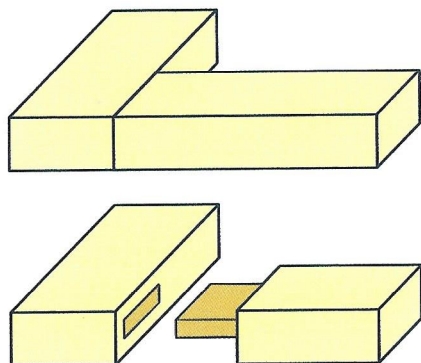


22 La fourche est dégagée, les chutes montrent les différentes phases de l'entaillage.



23 Vérifiez l'ajustage tenon fourche, ainsi que la précision des arasements.

> Assemblages à tenon et mortaise



L'assemblage à tenon et mortaise est l'assemblage type pour un cadre. Par rapport au précédent, il présente l'avantage de ne pas laisser voir l'assemblage lorsque les pièces sont assemblées. De par sa conception, il offre une bonne solidité sans collage. Ce collage reste cependant nécessaire pour la rigidité définitive.

Réalisation

- Les tenons sont réalisés de la même manière que pour un enfourchement
- Les mortaises peuvent être réalisées avec une mortaiseuse, mais la réalisation manuelle est également possible.

Nous allons voir deux méthodes pour faire les mortaises à la main.

Mortaisage au ciseau ou bédane

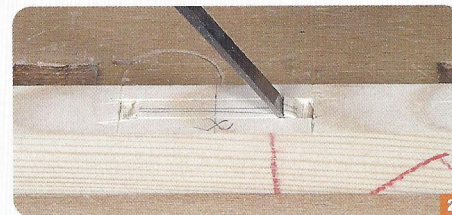
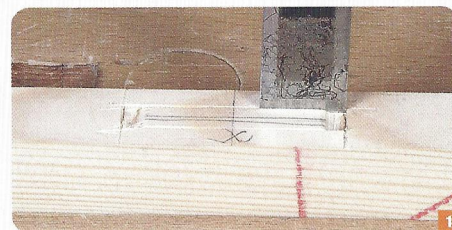
1 Le bois est établi, l'emplacement d'une traverse intermédiaire est tracé. Un traçage à la pointe à tracer et au trusquin est un gage de précision à ne pas négliger. Commencez à délimiter le contour de la mortaise :

- En bout, avec un ciseau ou un bédane qui a la largeur de la mortaise.
- Sur les chants, avec un ciseau à bois large. Dans ce sens, attention de ne pas taper trop fort, vous risquez de fendre le bois.

2 > 4 À partir de là, vous n'utilisez plus que le ciseau étroit, en descendant progressivement par petits copeaux successifs. Le fait de prendre des petites passes évite d'arracher des éclats le long des joues.

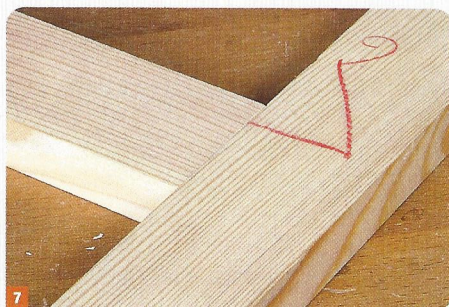
REMARQUE

Vous pouvez commencer la mortaise au centre et travailler progressivement vers les extrémités, ou aux extrémités et travailler vers le centre. Dans tous les cas, il faut descendre très vite à la bonne profondeur et élargir après. Ne creusez pas tout de suite toute la longueur de la mortaise pour descendre après. Ce serait l'écrasement des bords assuré.



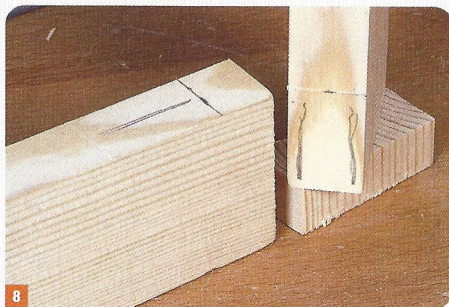


5 Contrôlez la profondeur de la mortaise.



Mortaisage après perçage

Cette mortaise est placée à l'angle du cadre. Le traçage doit être complété par un épaulement, la longueur du tenon tient compte de la profondeur de la mortaise.



6 Sciez le tenon, puis, contrôlez l'ajustage tenon mortaise.

7 L'assemblage est assemblé, prêt à être collé. Un montage à blanc est indispensable pour vérifier que l'assemblage fonctionne jusqu'au joint parfait des arasements.

8 Tracez un épaulement égal à environ 1/3 de la largeur du bois.



9 Complétez le traçage par un renfort d'épaulement ainsi que par un trait d'axe de la mortaise. Vous utiliserez ce trait pour positionner la mèche munie d'une pointe de centrage.

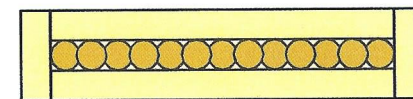
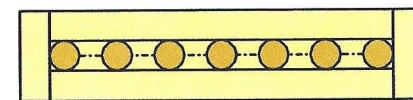
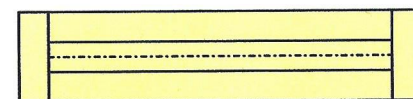
10 Munissez la mèche d'une butée de perçage et commencez la mortaise par des perçages aux extrémités.

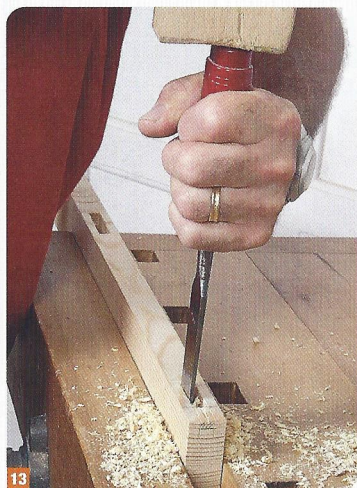
11 Poursuivez le perçage par des trous légèrement sécants.



REMARQUE

Si les perçages sont trop proches du précédent, la mèche sera « tirée » de côté, et même déviée latéralement. Le perçage idéal est illustré (voir dessin 12). N'hésitez pas à faire un essai pour déterminer le meilleur écart.





13



14



15

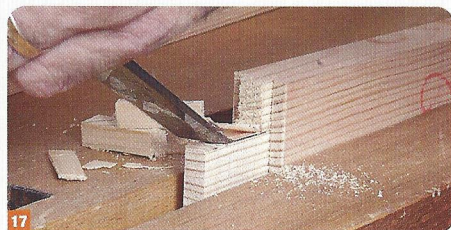
13 Égalisez les joues avec un ciseau à bois large.

14 Sciez les joues du renfort d'épaulement.

15 Dégagez avec le ciseau à bois.

16 Tracez l'épaulement et le renfort sur le tenon.

17 Sciez le long du renfort, dégagez au ciseau à bois.



17

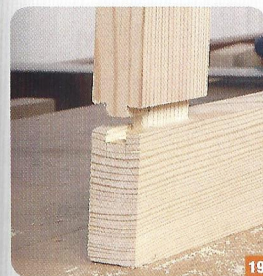


16

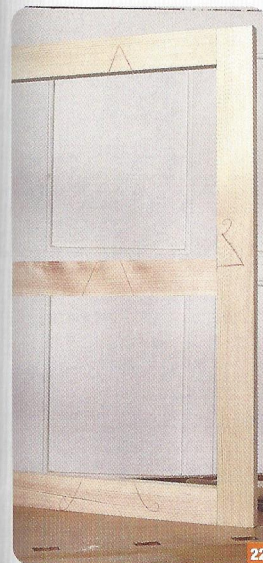
18 Arrondissez les angles du tenon (dans ce cas, les bouts de la mortaise sont arrondis).

19 > 20 Contrôlez l'ajustage tenon mortaise et vérifiez la qualité des arasements.

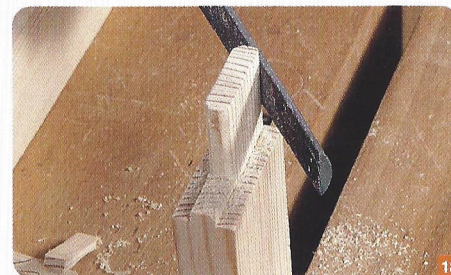
21 > 22 Tous les assemblages étant réalisés, vous pouvez procéder au collage.



19



22



18



20

REMARQUE



Le renfort d'épaulement vu ci-dessus a une double fonction.

- D'une part, il stabilise en épaisseur la traverse.
- D'autre part, il permet, pour les cadres munis d'une rainure, de réaliser un usinage passant.



21

> Cadres avec panneaux

Nous avons vu ci-dessous le rôle d'un renfort d'épaulement.

Il n'y a pas de problème particulier pour les cadres assemblés à onglets, sauf le placement des tourillons ou lamelles qui doivent en tenir compte.

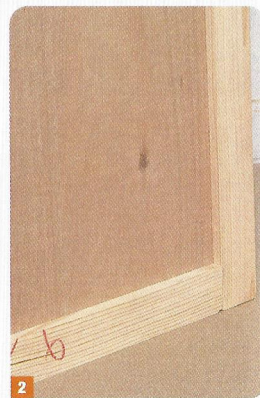
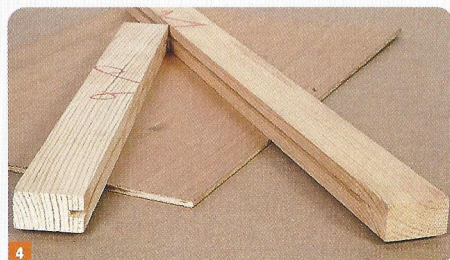
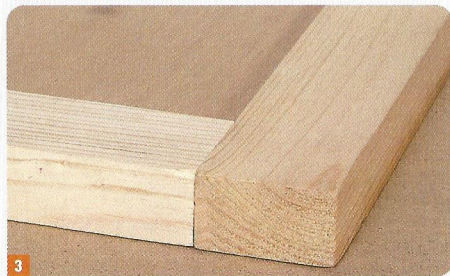
Dans les autres cas, à moins de dominer les tracages particuliers que sont les ravancements de rainures, il faut prévoir des rainures arrêtées pour ne pas avoir de « trous » à l'extrémité du longeron.

1 Une partie du cadre rainuré, prête à recevoir le panneau.

Avertissement

Les cadres avec rainures, feuillures et moulures nécessitent des modifications dans le tracage et l'exécution des assemblages.

Ces difficultés seront traitées en détail dans le volume 2 : « Les assemblages en menuiserie et en charpente ».



2 Le panneau est en place.

3 Grâce à la rainure arrêtée, l'assemblage est intact à l'extrémité.

4 Les pièces séparées montrent la rainure qui s'arrête avant le bout du longeron.

> Assemblages à tourillons

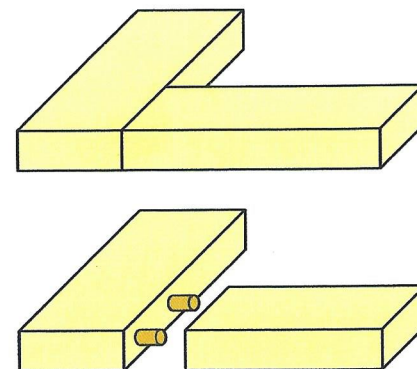
Simple et rapide à fabriquer, cet assemblage peut être utilisé dans de nombreux cas.



1 Établissez les pièces à assembler. Tracez l'emplacement des tourillons sur le longeron.

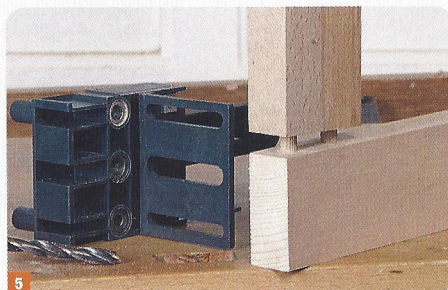
2 Réglez le gabarit pour que les perçages soient centrés, positionnez-le par rapport aux tracages, percez les trous dans le longeron. La butée est en appui sur la face établie.

3 Mettez les tourillons en place sur le longeron, ils servent de référence pour positionner le gabarit. Placez la traverse en position exactement inversée (le longeron est bloqué sur la table, signe d'établissement dessous, la traverse est bloquée, signe d'établissement dessus). Percez les trous dans l'extrémité de la traverse



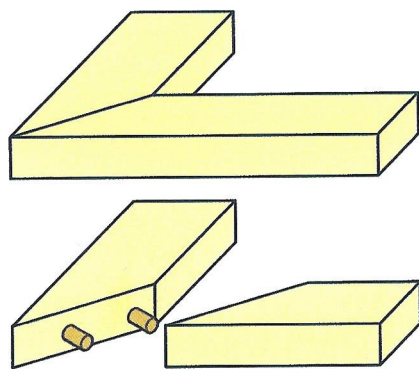


4 Longeron avec les tourillons et les perçages réalisés dans la traverse.



5 Les deux pièces s'ajustent parfaitement.

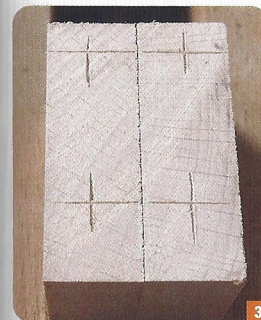
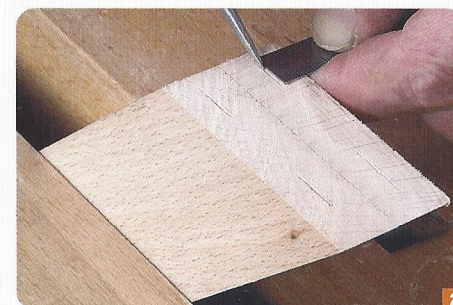
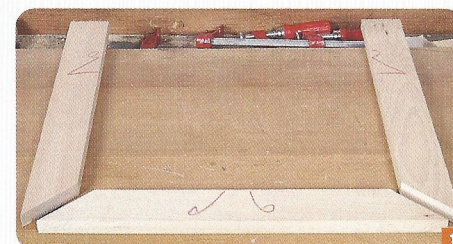
> Assemblages à tourillons à onglets



Les assemblages à onglets sont utilisés pour réaliser des cadres décoratifs, avec des grosses moulures. Vous pouvez utiliser différentes méthodes pour réaliser le tourillonnage. Nous allons en voir deux.

Méthode par traçage complet

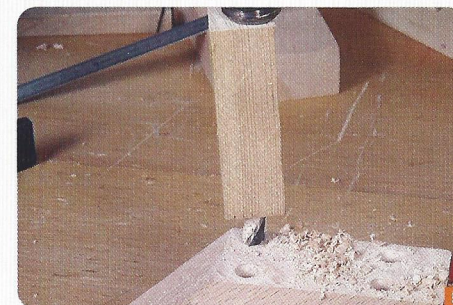
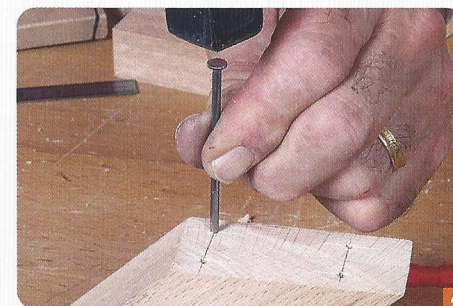
1 > 2 Établissez le cadre (s'il s'agit de pièces fortement moulurées, travaillez à contre parement). Réunissez les pièces deux par deux, angle par angle, bloquez-les pour le traçage. Tracez, avec une pointe à tracer, des traits d'équerre passant sur les deux pièces. Tracez les traits d'axes, qui ne passent pas forcément par le milieu. Utilisez une pointe à tracer, ou mieux, un trusquin.

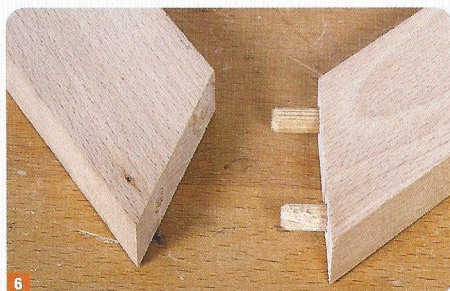


3 Votre traçage ne doit souffrir d'aucune imprécision.

4 Marquez les centres des perçages, cela vous permettra de positionner avec précision la mèche munie d'une pointe de centrage.

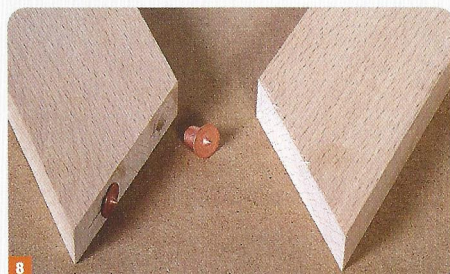
5 Munissez la mèche d'une butée de profondeur (indispensable pour le perçage extérieur) et percez les 4 trous.



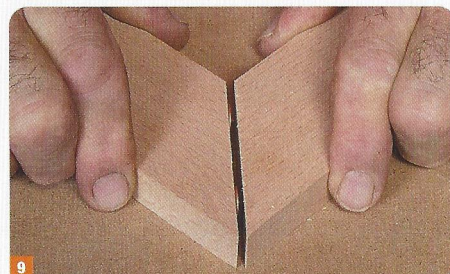


6 Après mise en place des tourillons, l'angle est prêt pour l'assemblage. Les tourillons doivent être collés, ils ne sont mis en place qu'après ponçage éventuel.

Méthode avec douille de marquage

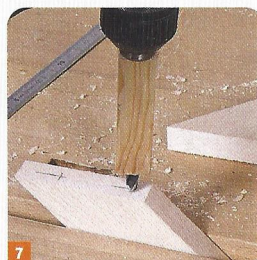


8 Mettez les douilles de marquage en place.



9 Présentez les pièces exactement face à face et serrez-les fermement. Un petit coup de marteau renforce le marquage (ATTENTION de ne pas décaler l'assemblage en tapant).

10 Peu importe la position des premiers perçages, la deuxième pièce est marquée en parfaite symétrie.



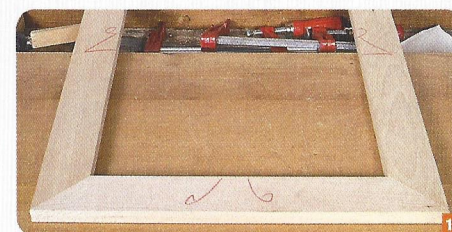
7 Réalisez un traçage approximatif sur une seule des pièces de l'angle traité. Percez les deux premiers trous.



11 Avec votre mèche munie d'une pointe de centrage, percez les deux trous suivants.

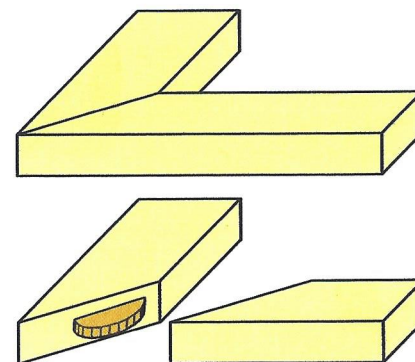


12 Quelle que soit la solution choisie, l'assemblage donne satisfaction.

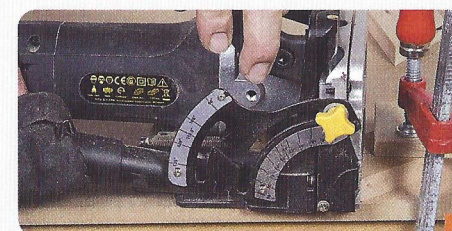


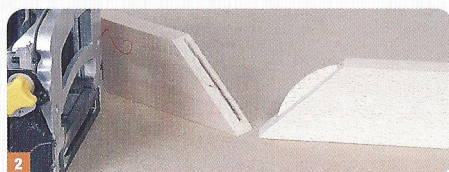
> Assemblages à lamelles à onglets

Grâce à la souplesse de positionnement permise par les lamelles, cet assemblage est sans doute le plus pratique, en tous cas le plus rapide pour un bricoleur.

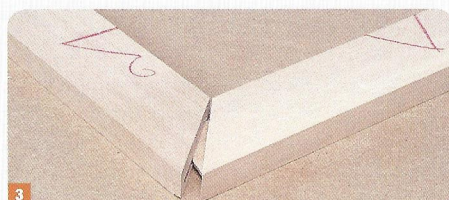


1 Fixez une pièce, surface de référence sur le plan de travail. Fraisez l'entaille en utilisant les repères dont la machine est pourvue.

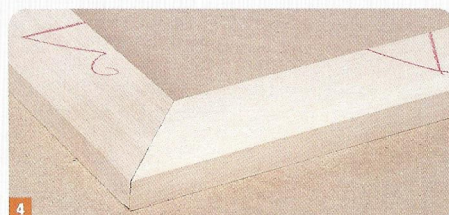




2 Fraisez de la même manière toutes les pièces. Lors du collage, pensez à ne placer qu'une lamelle par paire de fraisages.



3 > 4 L'assemblage fonctionne bien et s'ajuste parfaitement.

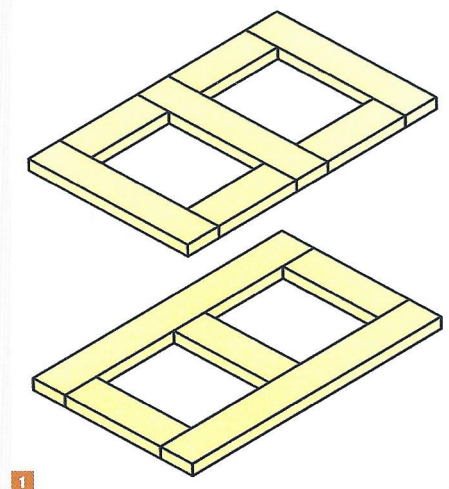


REMARQUE

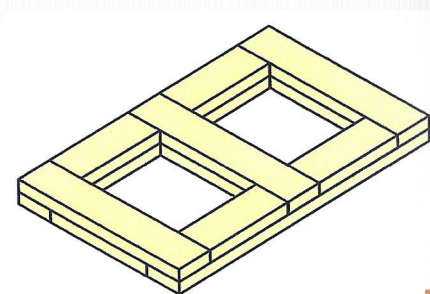
Le serrage de ce cadre pose une petite difficulté. Le jeu des lamelles permet l'ajustage des onglets. C'est certes un plus, mais il y a un revers : vous devrez doser le serrage pour ne pas faire « fluer » les pièces en largeur.



> Assemblages « sandwichs »



Des lattes pour un cadre... Ainsi pourrait se résumer cet assemblage à la portée de tous les bricoleurs. Il ne demande aucun matériel, si ce n'est, en plus du bois, de la colle et des pointes ou des vis, plus de quoi les enfoncer (**1**). Il se compose tout simplement de deux séries de lattes superposées en croisant les joints (**2** page suivante).



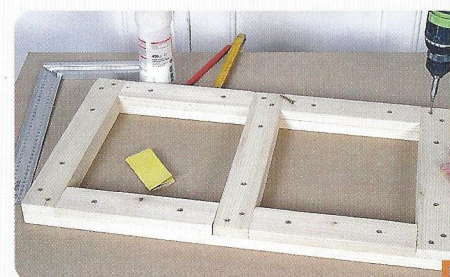
3 Préparez vos pièces, coupées d'équerre aux dimensions voulues. Placez les pièces de la première couche à leurs positions exactes, sans aucune fixation.

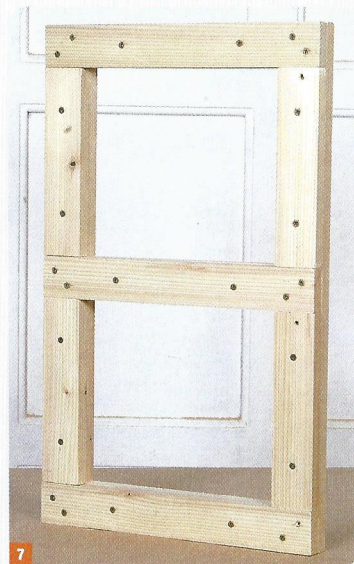
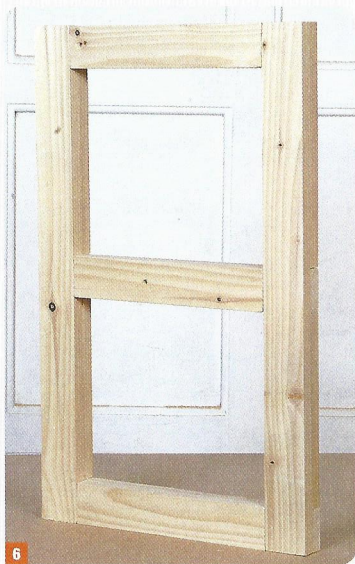


4 Mettez la « 2^e couche » en place, en commençant la fixation dans les zones de croisement. Selon la destination du cadre, selon la solidité recherchée, vissez, clouez, de préférence avec encollage.



5 Au cours du montage, vérifiez l'équerrage, soit par mesure des diagonales, soit avec l'équerre.





REMARQUE

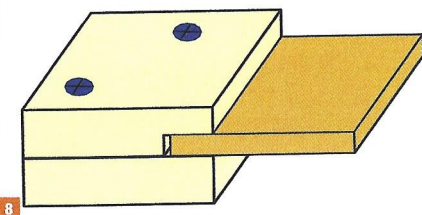
Ce cadre paraît un peu barbare. Habillé de lambris, sur une face, de contreplaqué de l'autre, une couche d'isolant dans l'épaisseur, il fera sans problème une porte ou autre...

En jouant sur la taille des deux cadres, vous pouvez créer une feuillure.

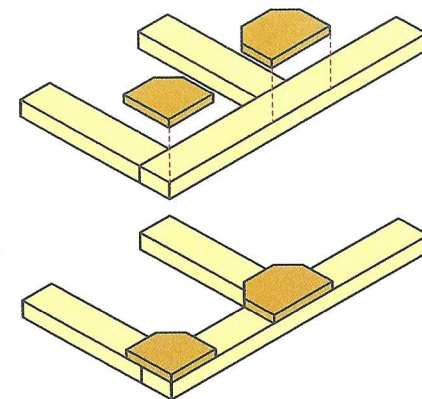
Vous pouvez même envisager d'y incorporer des panneaux. Pour cela, créez une feuillure sur les pièces d'une des couches, mettez le panneau en place avant le montage. Voir dessin 8.



6 > 7 Le cadre est prêt, une face avec les vis apparentes, l'autre étant vierge de fixation.

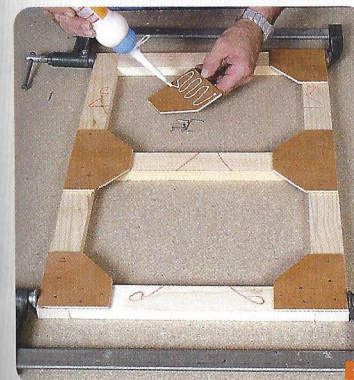


> Assemblages avec connecteur bois

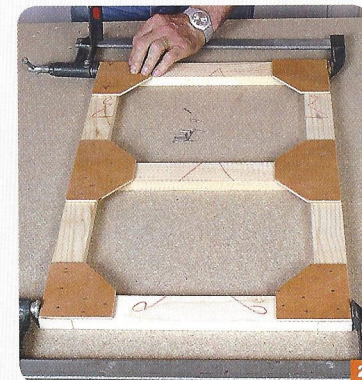


Vous pouvez utiliser cette solution pour fabriquer des cadres pour lesquels une face n'est pas visible. Des chutes de contreplaqué, de 5 à 10 mm d'épaisseur selon la résistance recherchée, en un tour de main vous obtenez un cadre solide et rigide.

1 Établissez, positionnez et bloquez les pièces du cadre. Encollez les connecteurs.

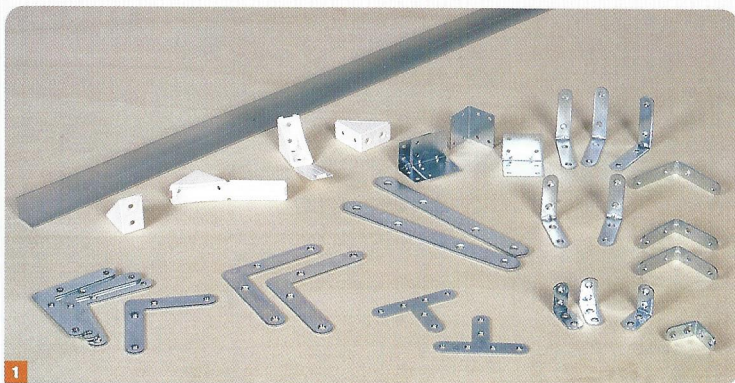


2 Clouez les connecteurs en disposant les pointes de telle sorte à assurer un serrage homogène du collage. Vous pouvez démonter les serre-joints tout de suite après le collage.

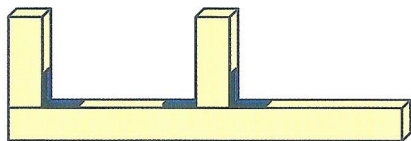


> Assemblages avec renforts métalliques

Il existe une grande variété de connecteurs et renforts métalliques. Les renforts sont mieux finis que les connecteurs. Ils sont souvent utilisés en réparation, pour renforcer ou stabiliser un assemblage existant. Ils peuvent également être utilisés pour fabriquer des caisses ou cadres plus ou moins compliqués.



Sur chant



Un angle ou une traverse intermédiaire peuvent être fixés de la même manière, avec des équerres fixées sur les chants.



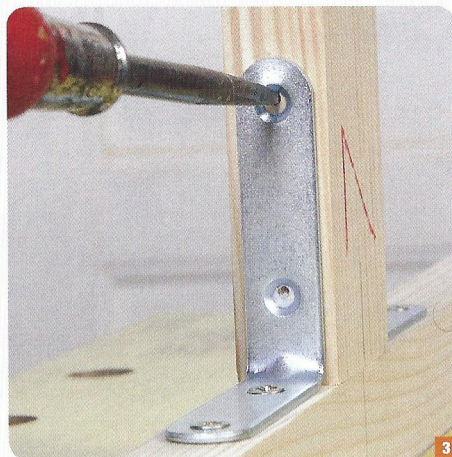
1 Échantillons de renforts, en métal, en aluminium, en matière plastique.

2 Commencez par fixer la ou les équerres sur le longeron. Le vissage est facilité si vous marquez un avant trou.

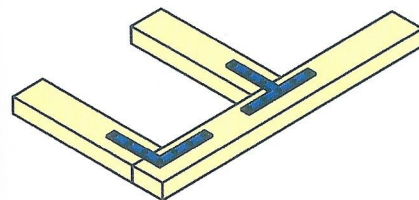
3 Marquez les points de vissage pour la mise en place des vis dans les traverses, puis vissez.

REMARQUE

Lorsque vous marquez les points de vissage, veillez à les décentrer légèrement. Cela permet d'obtenir un vissage « tirant » pour bien plaquer la traverse contre le longeron. Voir photo **3**.



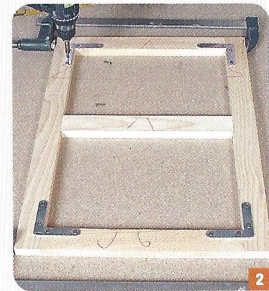
À plat



1 Préparez les pièces de bois, tronçonnez d'équerre aux bonnes mesures et établissez (dans ce cas particulier, l'établissement est facultatif).

Il existe différentes tailles d'équerres et de Tés pour réaliser rapidement un cadre. La plupart d'entre eux ont des bouts arrondis, car ils sont destinés à être entaillés.

2 Placez les équerres en tenant compte des perçages. Vissez avec des vis adaptées au diamètre et à la longueur possible.





3 Procédez de la même manière pour les Tés de la traverse intermédiaire.

Équerres entaillées

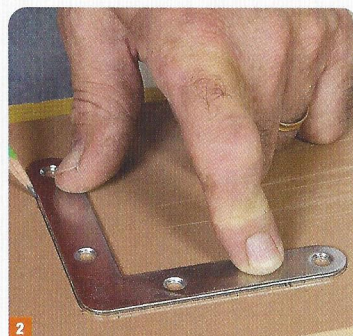
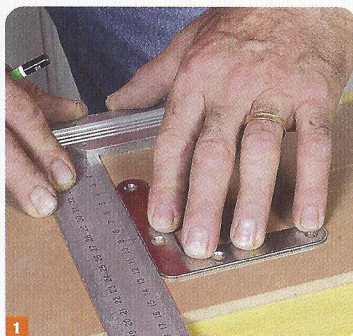
L'entaillage des équerres à plusieurs justifications :

- La tenue de l'équerrage est sensiblement améliorée.
- Elles ne gênent pas dans les cas où le cadre est habillé, de contreplaqué ou de lambris par exemple.

Entaillage à la défonceuse

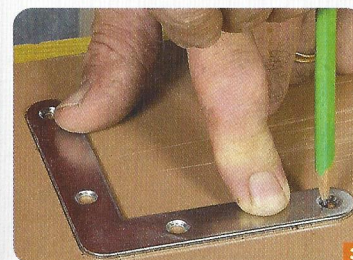
L'usinage peut être réalisé en appui sur l'angle extérieur du cadre, mais il est plus sûr de travailler avec une bague de guidage et un gabarit.

Commencez par la fabrication d'un gabarit. Il est réalisé avec un morceau de panneau (contreplaqué ou M.D.F.) de 8 ou 10 mm d'épaisseur. L'épaisseur minimale dépend de la hauteur de la bague (appelé aussi anneau) de guidage.



1 Placez une des équerres à entailler sur le futur gabarit. Positionnez-le à angle droit.

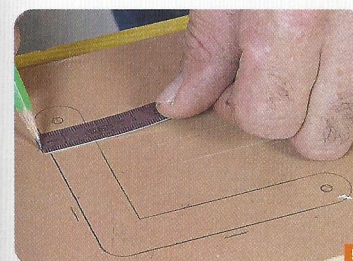
2 Tracez le contour de l'équerre.



3 Tracez les trous de vis extrêmes (ils serviront pour le perçage des extrémités du gabarit si vous avez une mèche au bon diamètre).



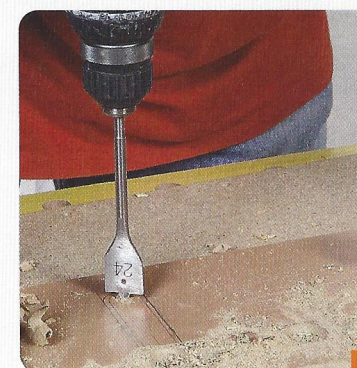
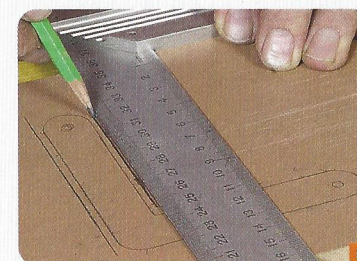
4 Mesurez le décalage entre le diamètre de la fraise et le diamètre de la bague de guidage. Exemple : fraise $\varnothing 10$, bague de $\varnothing 16$ mm, décalage = $(16 - 10) : 2 = 3$ mm.



5 Repérez le décalage tout autour du traçage de l'équerre.

6 Tracez le décalage sur les longueurs de la découpe.

7 Percez les entames de la découpe. (Dans notre cas, ferrure de largeur 18 mm, décalage de 2×3 mm = 6 mm, ce qui donne une découpe de 24 mm, donc mèche de 24 mm.)





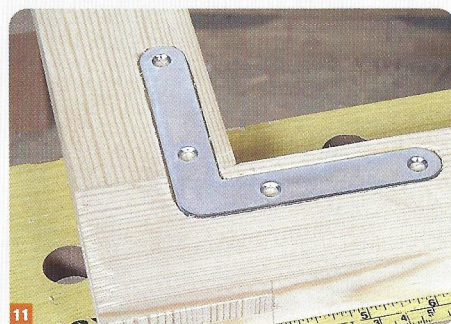
8 Découpez les longueurs à la scie sauteuse ou à la scie à guichet. Lorsque le sciage est terminé, réalisez un essai sur une chute



9 Positionnez et fixez le gabarit sur le cadre. Réglez la profondeur de coupe de la défonceuse, fraisez l'entaille de l'équerre.



10 L'entaille est prête.

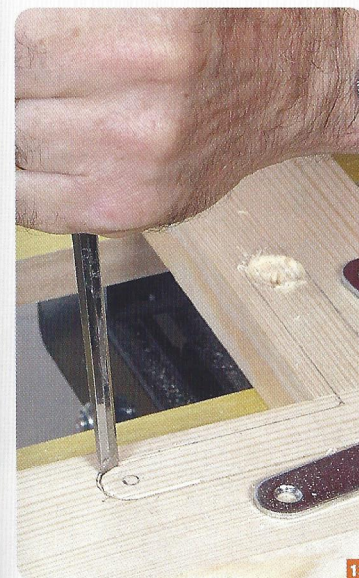


11 L'équerre s'ajuste parfaitement.

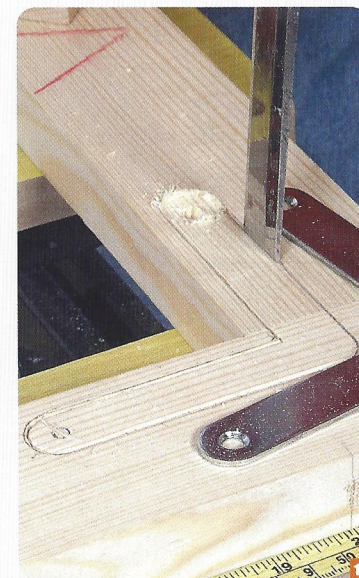
Entaillage à la main

Lorsque l'on a qu'une entaille à réaliser, il peut être plus rapide de la faire à la main.

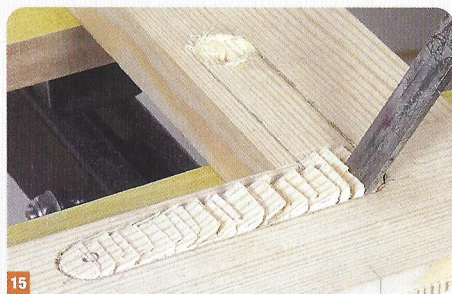
12 Positionnez l'équerre à la bonne place (en tenant compte de ses perçages de vis), tracez le contour avec précision. Si vous possédez une mèche du bon diamètre, percez les extrémités.



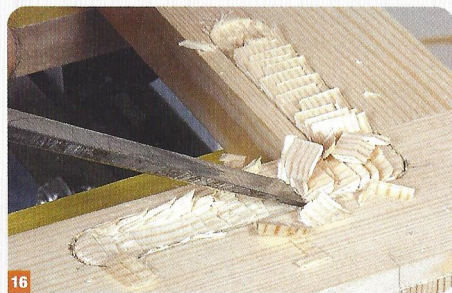
13 Les extrémités peuvent être entaillées avec un ciseau à bois étroit, de 6 ou 8 mm.



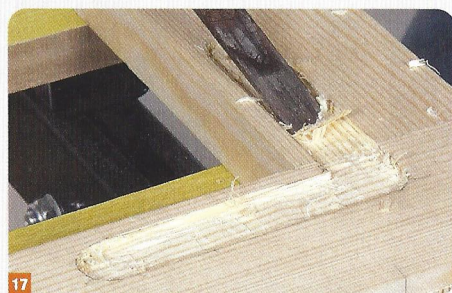
14 Délimitez les longueurs avec un ciseau à bois large.



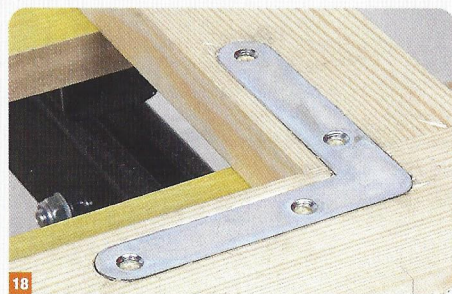
15 Démarrer le creusement par une série de petites encoches. Utilisez un ciseau ayant sensiblement la largeur de l'entaille.



16 Dégagez l'entaille en faisant sauter les encoches à contre sens.



17 Égalisez le fond de l'entaille.

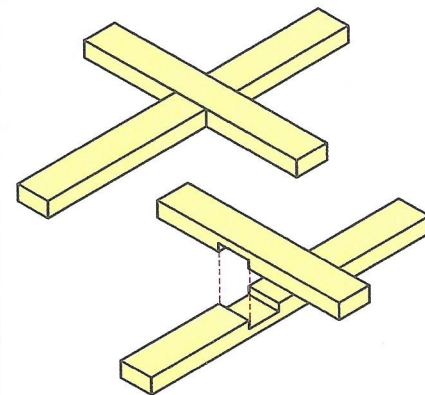


18 L'équerre s'ajuste correctement.

Les liaisons de croisement à plats (assemblage de cadres)

> Assemblages à mi-bois

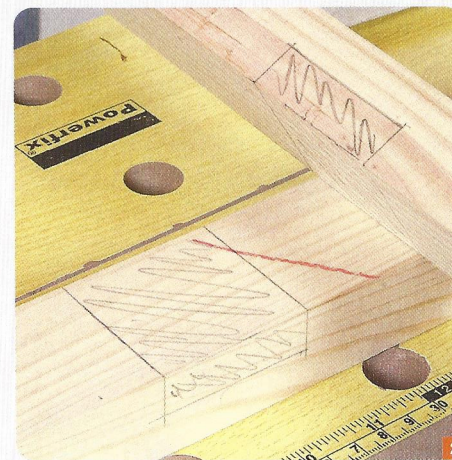
Ils sont utilisés, entre autres, pour assembler un montant et une traverse intermédiaire dans un cadre. Chaque pièce est affaiblie, mais assemblées, chacune renforce l'autre.



1 Établissez le bois, tracez la largeur de l'entaille en utilisant la pièce correspondante.



2 Attention, une des pièces est tracée sur la face avant, l'autre sur la face arrière. La profondeur est tracée de préférence au trusquin, tours en appui sur la face de référence.

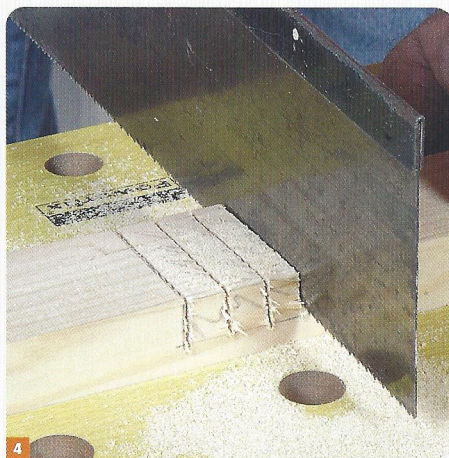


Vous pouvez réaliser à la scie à ruban, à la scie circulaire ou à la défonceuse. Nous allons voir deux techniques pour les faire à la main.

Sciage à la main, sans guidage



3 Guidez la lame de scie avec le pouce, en sciant à côté du trait, dans la partie à éliminer.



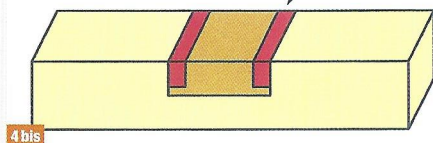
4 Réalisez une série de sciages intermédiaires. Ils faciliteront le dégagement de l'entaille, tout particulièrement lorsque le bois est nerveux ou en fil biais.

REMARQUE

J'ai peut-être l'air de radorer, mais j'insiste sur la nécessité de tracer précis et de respecter le traçage, car c'est là que réside le secret des assemblages réussis. La scie doit passer dans la partie de bois à éliminer (voir dessin **4 bis**).



Passage de la scie dans la chute

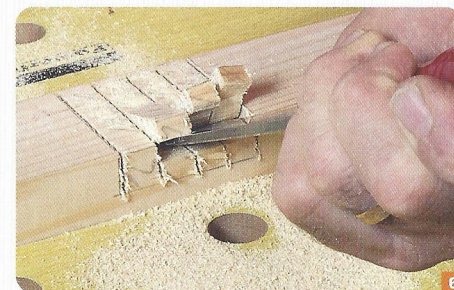


4 bis

5 Attaquez le dégagement à mi profondeur. Pour cette amorce, le biseau du ciseau doit être en bas, la partie plane en haut.



6 Avancez jusqu'à mi-largeur du bois.

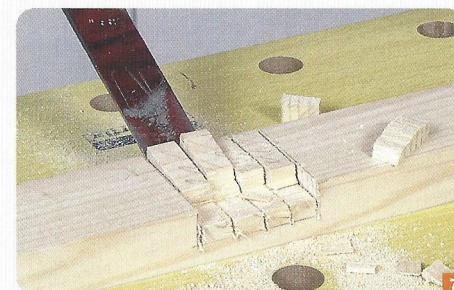


REMARQUE

Travailler le bois par les deux côtés est important pour toutes les opérations d'entailage. Cette précaution évite de provoquer des éclats en débouchant avec l'outil en action.

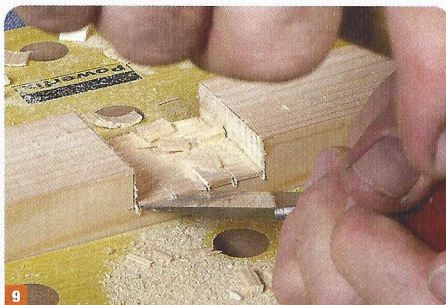
Le fait de placer le biseau en bas pour dégrossir évite qu'il ne se « plante » dans le bois.

7 Retournez le ciseau ou la pièce pour enlever une première couche, toujours à mi-profondeur par l'autre côté.

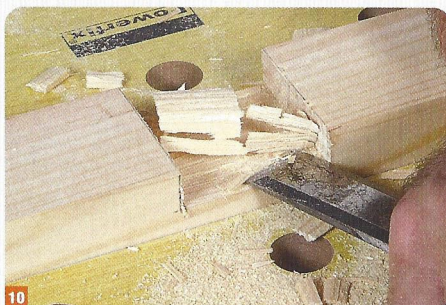


8 Prélevez une deuxième couche de l'entaille, en prenant la moitié de ce qui reste en profondeur.





9 Continuez jusqu'à arriver à environ 1 mm du fond de l'entaille.

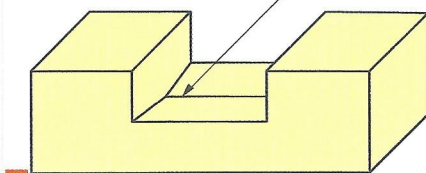


10 Égalisez le fond de l'entaille en mettant cette fois-ci le ciseau à plat.



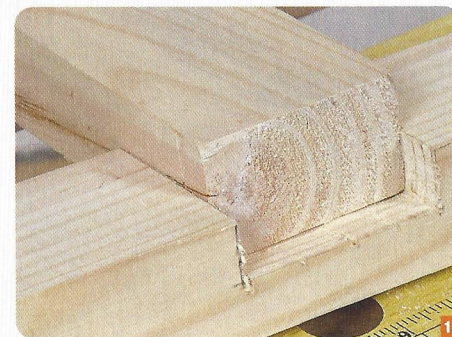
11 Vérifiez la planéité du fond de l'entaille.

Fond d'entaille "dégraissé"



12 N'hésitez pas à « dégraisser » le fond de l'entaille, c'est-à-dire enlever un peu plus de matière dans les parties invisibles.

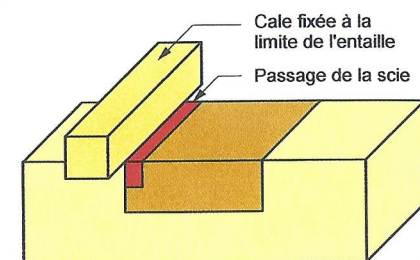
13 Contrôlez la précision de votre entaille.



Sciage à la main, avec guidage

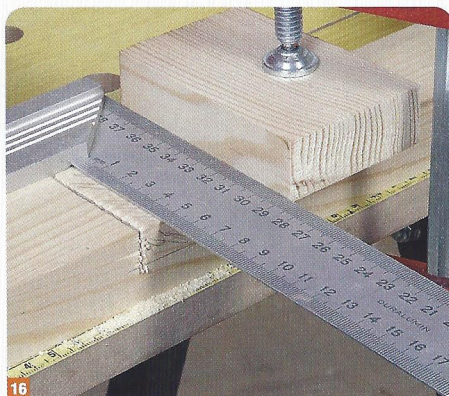
Sans prendre beaucoup plus de temps, cette méthode offre une bonne de garantie de précision.

14 Après le traçage, réalisez un premier sciage guidé en fixant une cale au ras de l'entaille. Vérifiez l'équerrage et sciez en appui sur la cale.

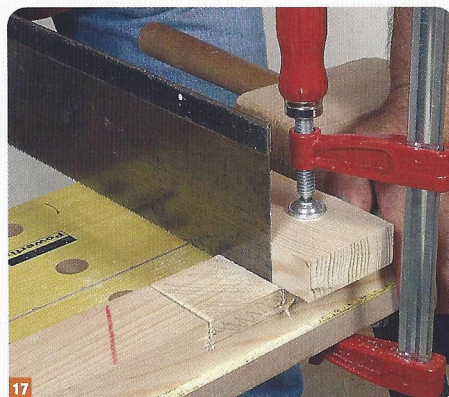


15 Utilisez la deuxième pièce à entailler pour positionner la butée du deuxième sciage.

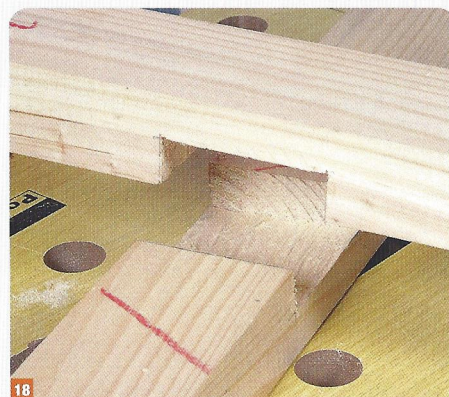




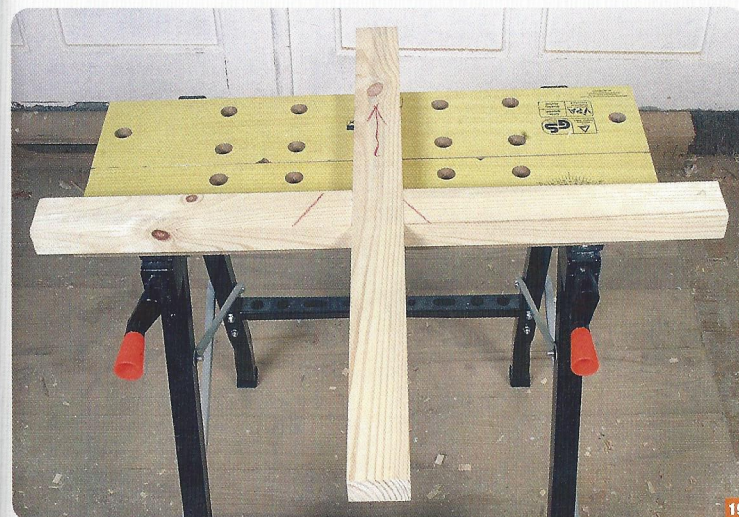
16 Vérifiez l'équerrage de la cale.



17 Sciez le deuxième côté de l'entaille, en appui sur la cale.



18 Dégagez l'entaille comme vous l'avez vu précédemment. Après la réalisation des deux pièces, vérifiez qu'elles s'ajustent sans problème.



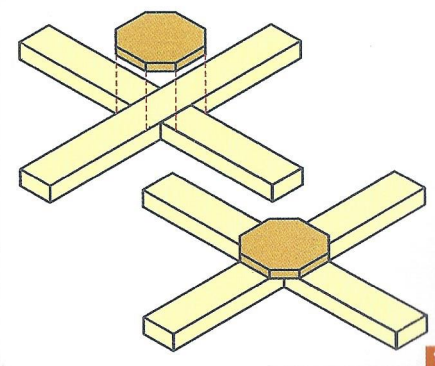
19 L'assemblage est terminé.

> Assemblages avec connecteurs bois

Contrairement au cas précédent, dans ce cas, la « croix » est formée d'un longeron alors que la traverse est en deux morceaux (**1**).

Les connecteurs en bois peuvent revêtir différents aspects, simples lames de bois fixées en travers ou forme un peu plus évoluée.

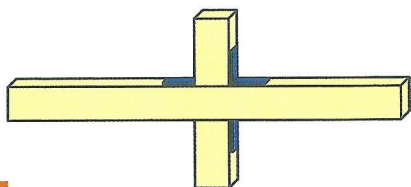
La taille, l'épaisseur et la matière dépendent de la destination de l'ensemble.



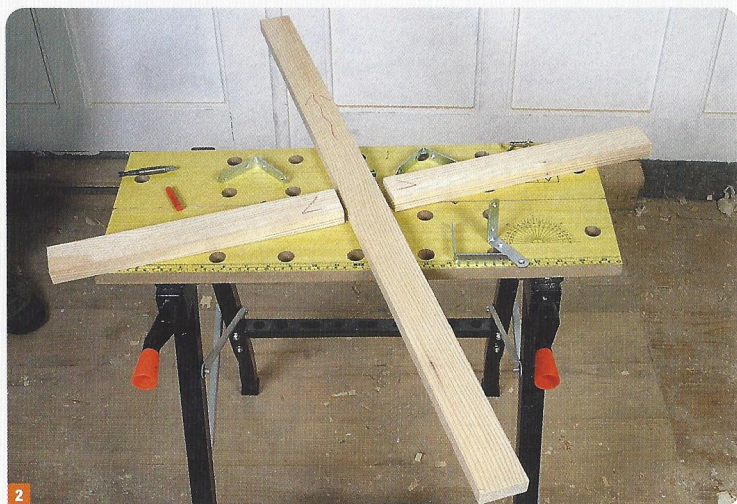
> Assemblages avec renforts métalliques

Équerres sur le chant

Comme pour les connecteurs bois, la « croix » est formée d'un longeron alors que la traverse est en deux morceaux (1).



1



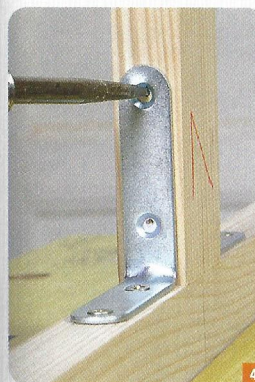
2



3

2 Établissez les pièces, tracez l'emplacement des traverses.

3 Fixez les équerres sur le premier côté du longeron.



4

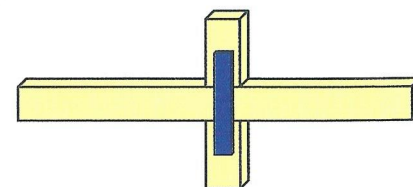


5

4 Pointez et vissez les équerres dans la traverse, en veillant à faire tirer les vis (voir page 77).

5 Procédez de la même manière pour la deuxième moitié de traverse, votre assemblage est prêt.

Fers plats sur le parement



6 Positionnez les pièces et solidarisez le tout avec des renforts ou des connecteurs plats. Ces renforts peuvent être simplement vissés, mais il est préférable de les entailler. N'hésitez pas à percer des trous supplémentaires, comme c'est le cas dans l'exemple présenté. La solidité sera nettement renforcée si vous placez une ferrure sur chaque face.



6

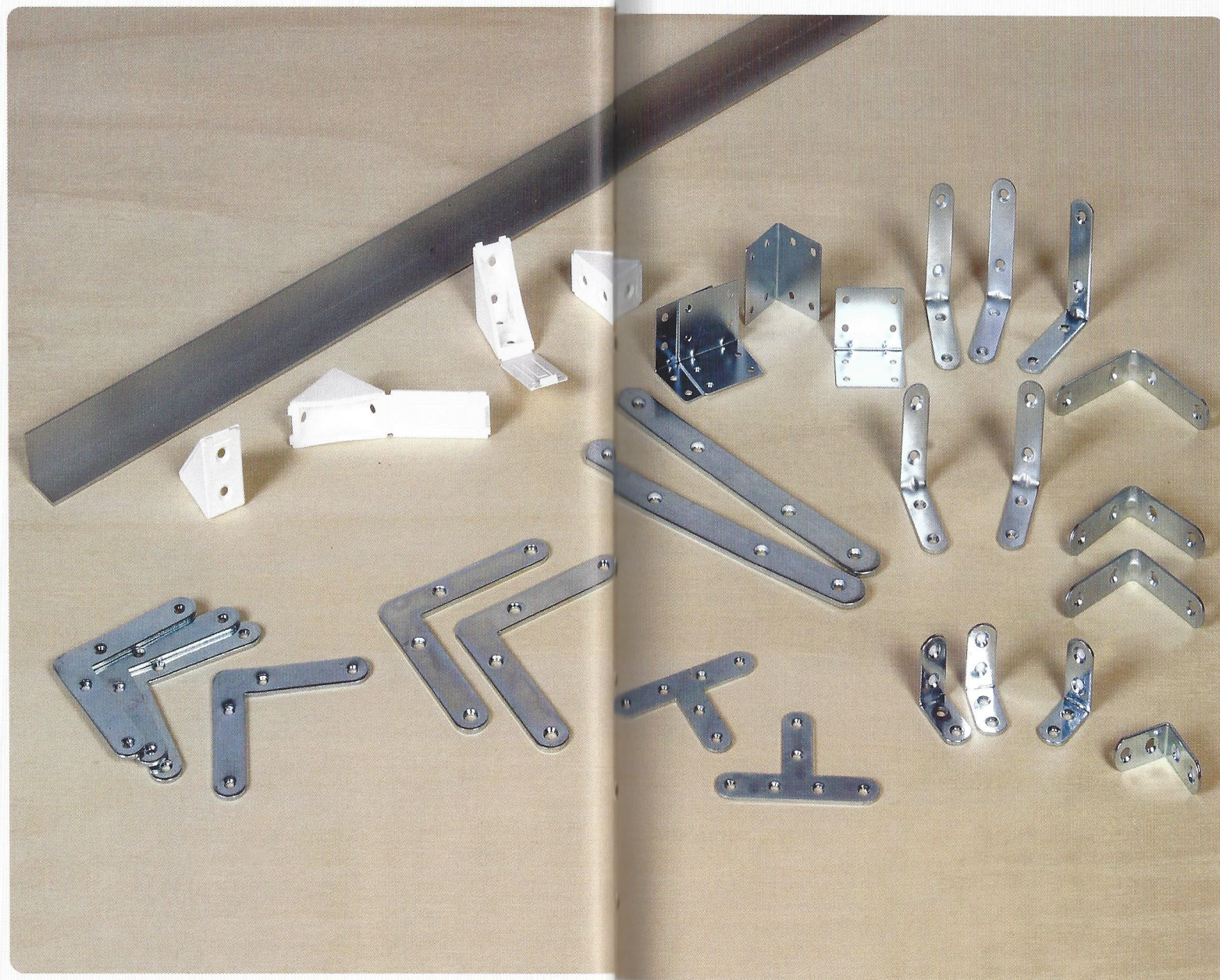


Table des matières

Généralités

- Quelles sont les familles d'assemblage 5
- Comment choisir un assemblage 5

Signes d'établissement

- Les signes conventionnels d'établissement 6
- Établissement des ouvrages 6

Solidarisation

- La solidarisation des assemblages 7
- Le collage et le serrage 7
 - Caractéristiques de la colle 7

Les liaisons d'élargissement

- Assemblages simples, collage et serrage d'un panneau 8
 - Plat joint 8
 - Coller et serrer un panneau 9
 - Tourillons 12
 - Lamelles d'assemblages 15
- Assemblages possibles avec une défonceuse ou une toupie 19
 - Feuillures 19
 - Rainures et fausses languettes 21
- Assemblages possibles avec une toupie 22
 - Dentures multiples 22
 - V asymétrique 23
 - Rainures et languettes 23
- Les menuiseries barrées 24
- Fabrication d'un volet 24

Les liaisons d'épaississement

- Assemblage d'un panneau à plat joint 31
 - Serrage d'un panneau épais 31
- Assemblage d'un panneau cintré, rayon long 34
 - Traçage des cales 35
- Assemblage d'une pièce cintrée, rayon court 38
 - Collage avec deux cales 39
 - Collage avec une cale 42

Les liaisons d'allongement

- Enture à mi-bois 43
- Enture à faux tenon 43
- Enture à tourillons 43
- Enture à joints décalés 44
- Enture en sifflet 44
 - Renfort par tourillons 46
 - Renfort par épaulement 49

Les liaisons de rencontre à plats (assemblage de cadres)

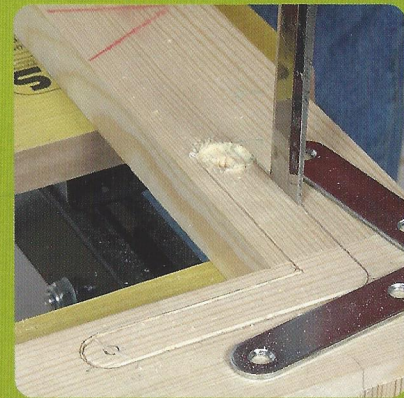
- Serrage d'un cadre 50
 - Contrôle de l'équerrage 50
 - Contrôle du « gauche » 51
 - Contrôle de l'alignement montants-traverses 52
- Assemblages à mi-bois 53
 - Réalisation 53
- Assemblages à enfourchement 55
 - Réalisation 55
- Assemblages à tenon et mortaise 60
 - Réalisation 61
- Cadres avec panneaux 66
- Assemblages à tourillons 67
- Assemblages à tourillons à onglets 68
 - Méthode par traçage complet 69
 - Méthode avec douille de marquage 70
- Assemblages à lamelles à onglets 71
- Assemblages « sandwichs » 72
- Assemblages avec connecteur bois 75
- Assemblages avec renforts métalliques 76
 - Sur chant 76
 - À plat 77
 - Équerres entaillées 78

Les liaisons de croisement à plats (assemblage de cadres)

- Assemblages à mi-bois 83
 - Sciage à la main, sans guidage 84
 - Sciage à la main, avec guidage 87
- Assemblages avec connecteurs bois 89
- Assemblages avec renforts métalliques 90
 - Équerres sur le chant 90
 - Fers plats sur le parement 91

© S.A.E.P. 2008
Dépôt légal 1^{er} trim. 2008 — n° 3388

Imprimé en U.E.



Éditeur :
S.A.E.P. Éditions
68040 Ingersheim - Colmar

Auteur :
Philippe Bierling

Coordination de la collection :
Alain Thiébaut

Photographies :
S.A.E.P. / Alain Thiébaut

Dessins : **Philippe Bierling**

Design graphique :
OM DESIGN / Olivier Mazzucchelli