BORDET
FRANCE
Est. 1965
TRAVAIL DU BOIS
OUTILLAGE ET MATERIEL

LES FRAISES MODULAIRES A RAINURER

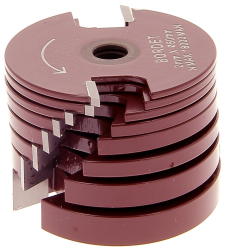
SOMMAIRE

Généralités et précautions.....p.2
Disques à rainurer ou fraises droites ?.....p.2

A - LES FRAISES MODULAIRES A RAINURER…….....p.2
Les éléments disponibles :
- Les arbres
- Les disques
- Les roulements
- Le jeu de bagues de calage

B - QUELQUES ASTUCES DE RÉGLAGE.....p.4
1 - Les fraises à rainure
2 - Les fraises à rainure extensible
3 - Les fraises à rainure et languette

C - L'ASSEMBLAGE À LAMELLES.....p.5



Les disques à rainurer



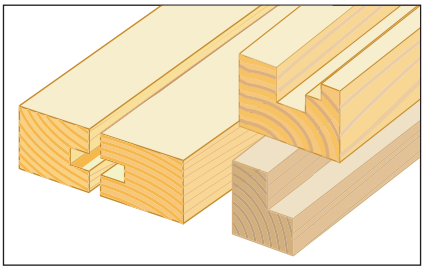
Les arbres



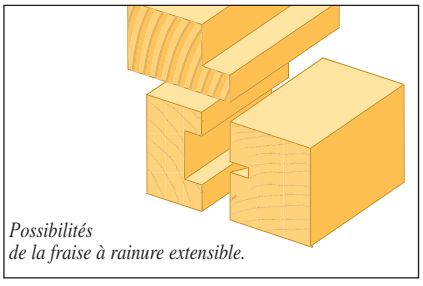
Les roulements



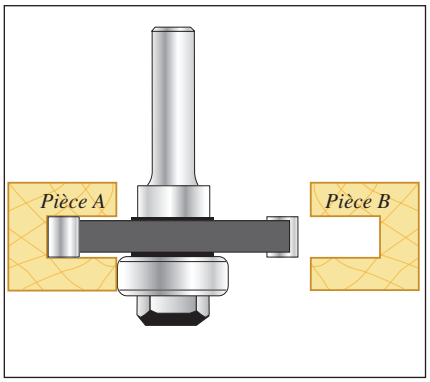
Les bagues de calage



Possibilité des fraises à rainure.



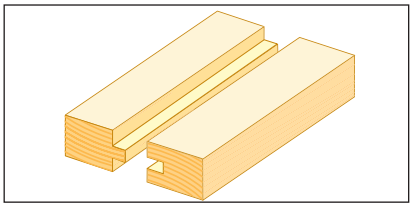
Possibilités de la fraise à rainure extensible.



Rainurage sur chant des 2 pièces avec le même réglage.



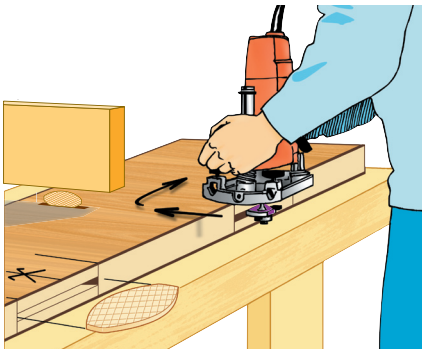
Une fraise montée



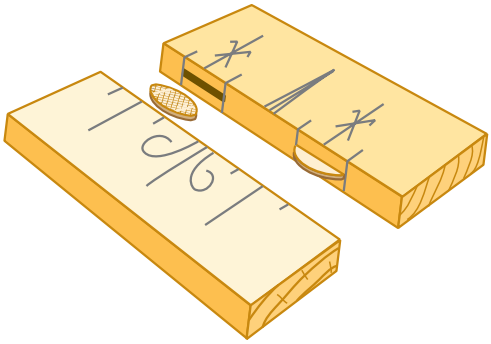
Assemblage à rainure et languette.



Assemblage à fausse-languette.



La pose de lamelles à la défonceuse.



Généralités et précautions

• Vous disposez ici de fraises relativement lourdes ; suivant les assemblages à réaliser, la quantité de matière à enlever et la puissance de votre machine il peut être préférable d'effectuer ces usinages en plusieurs passes. Si c'est le cas, faites simplement en sorte que la dernière passe nécessite un enlèvement de matière minimum (1 mm environ), pour une meilleur finition de surface. Il nous est impossible d'indiquer avec quels modèles de machines vous pourrez travailler en une passe ; de nombreux facteurs entrant en jeu : rendement du moteur (la puissance électrique ne signifie souvent pas grand chose !), qualités mécaniques, etc.

• Soyez très vigilant quand au sens de montage des disques à rainurer sur un arbre. Une inversion du sens rendrait la fraise totalement inefficace, mais surtout risquerait d'abîmer les plaquettes carbure dès le premier essai. En cas de doute concernant le sens de montage prenez une fraise monobloc (non-démontable) comme modèle et comparez l'orientation des plaquettes carbure sur les deux fraises (photo 1).

• Le roulement à billes d'une fraise pourra indifféremment être monté au-dessus ou au-dessous des disques à rainurer.

• Lors du montage des fraises composées (rainures extensibles, languettes, etc.) empilez les différents disques qui les composent en prenant soin de croiser leurs fers, vous devez les répartir sur toute la périphérie de la fraise pour mieux équilibrer les efforts de coupe (photo 2).

• Une défonceuse munie d'un système de réglage micrométrique en hauteur vous facilitera les réglages.

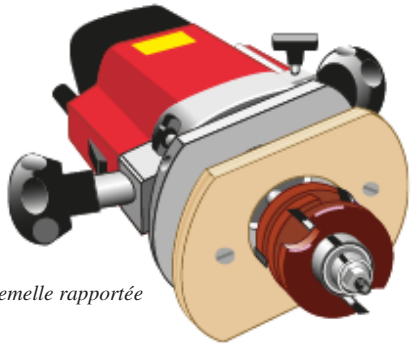
• Si la «lumière» de la semelle de votre défonceuse (l'évidement qui permet le passage de la fraise) est trop étroite pour le diamètre de la fraise : dans la plupart des cas cela n'a pas d'importance car les disques présentés ici s'utilisent sous la semelle de la défonceuse. Pour la réalisation de feuillures ou de languettes il vous suffira d'y rapporter une semelle en bois munie d'un évidemment plus important. Vous la fixerez à l'aide de deux vis ou de ruban adhésif double-face (voir schéma 1).



Photo 1 : *attention au sens de montage des disques sur l'arbre.*



Photo 2 : *répartir les efforts de coupe en croisant les fers.*



Semelle rapportée

Schéma 1 : *le passage de votre défonceuse est trop petit ? Rapportez-y une semelle en bois avec une lumière plus grande.*

A - LES FRAISES MODULAIRES

Tous les disques à rainurer que nous proposons ont un diamètre extérieur de 50 mm et sont en alésage de 8 mm (de même que tous les roulements à billes), quelles que soient leurs épaisseurs. Tous les arbres sont quand à eux en queue et alésage de 8 mm.

Les montages et réglages des fraises avec roulements à billes s'en retrouvent ainsi simplifiés. Cela signifie également que tous ces articles sont entièrement compatibles entre eux et permettent ainsi une multitude de combinaisons. Vous pourrez ainsi, selon vos besoins, composer vous-même vos fraises.

Les possibilités des modulo-fraises sont en effet nombreuses : usinage de rainures (simples ou extensibles) et de feuillures, assemblages à rainure et languette, pose de contreplaqués, as-semblages à lamelles et à fausses-lan-guettes, etc.

Disques à rainurer ou fraises droites ?

Pour exécuter des rainures, feuillures, etc. deux types de fraises sont disponibles :

Les fraises droites :

- Non munies de roulement de guidage, elles s'utilisent alors nécessairement avec un guide parallèle (guide fourni avec votre défonceuse ou règle de guidage maintenue sur votre bois). Suivant les configurations, celui-ci n'est pas toujours pratique à utiliser.
- De nombreuses rainures se faisant sur chants (pour l'assemblage de panneaux, bouvetage en rainure/languette ou fausse languette, etc.) : il est difficile de maintenir la défonceuse stable sur des chants étroits.
- Pour la réalisation de rainures profondes, les fraises sont soumises à de grosses contraintes : nécessité de réaliser les usinages en plusieurs passes, difficulté d'évacuation des copeaux (sauf pour les fraises à spirale).
- Elles restent la seule solution pour usiner une rainure en plein panneau.

Les disques à rainurer :

- Leur rendement est particulièrement efficace.
- Le guide parallèle n'est plus indispensable, le guidage se fait en appui sur un

roulement (celui-ci se monte en-dessous ou au-dessus du disque).
- Pour du rainurage sur chant : la défonceuse est posée sur le plat des pièces, la stabilité est accrue.
- Ils offrent une meilleure évacuation des copeaux pour les usinages profonds.
- Ils ne permettent pas le rainurage en plein panneau.

Les éléments disponibles :
Pour composer vos fraises vous disposez d'une sélection de :

- 3 longueurs d'arbre
- 9 épaisseurs de disque à rainurer
- 7 diamètres de roulements à billes
- 1 jeu de bagues de calage

• Les arbres
Ils sont disponibles en 3 tailles, suivant les fraises que vous souhaitez composer, la cote principale à observer est leur longueur utile : longueur de la partie non filetée permettant l'empilage d'éléments : disques à rainurer , roulements, etc.

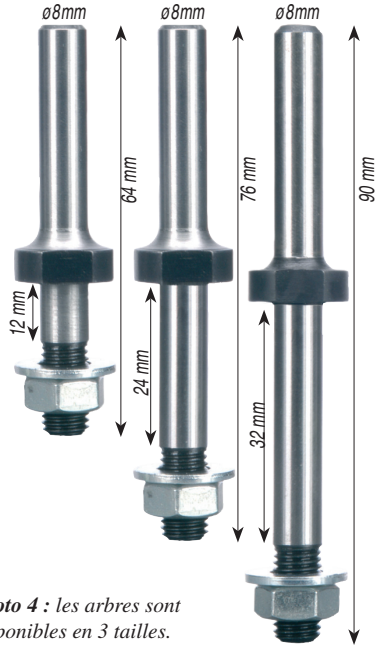


Photo 4 : *les arbres sont disponibles en 3 tailles.*

• Les disques
Ils ont tous un diamètre extérieur de 50 mm. Pour composer certaines fraises (à languette, à rainure extensible, etc.) il vous sera nécessaire «d'empiler» plusieurs disques sur un arbre. Les pastilles au carbure sont plus épaisses que les corps des disques : vous utiliserez donc des bagues d'écartement pour définir les hauteurs de coupe. Veillez toujours à ce que les pastilles carbure d'un disque ne sont pas en appui sur le corps du disque d'à côté.

Le tableau ci-dessous vous donne, pour chaque fraise, la valeur du dépassement des pastilles de chaque côté du corps des fers : il vous aidera à calculer, selon l'épaisseur de coupe souhaitée, les épaisseurs de bagues de calage à insérer entre deux disques.

Hauteur de coupe (H)	Épaisseur du corps (E)	Dépassement des pastilles (D)
1,5 mm	1 mm	0,25 mm
2 mm	1,5 mm	0,25 mm
2,5 mm	2 mm	0,25 mm
3 mm	2 mm	0,5 mm
4 mm	3 mm	0,5 mm
5,2 mm	4 mm	0,6 mm
6 mm	4 mm	1 mm
8,2 mm	6 mm	1,1 mm
10,3 mm	8 mm	2,3 mm

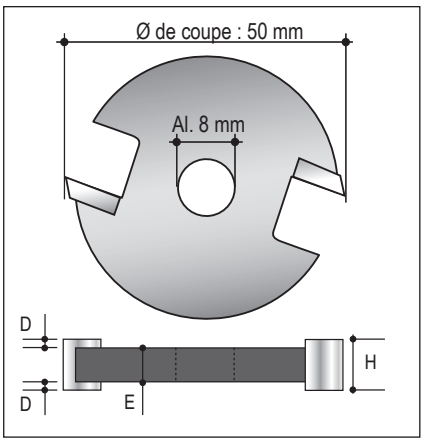


Schéma 2 : *les disques : épaisseur du corps et des pastilles carbure.*

• Les roulements
Tous les disques peuvent être utilisés en association avec un roulement à billes. Ces roulements sont disponibles en 7 diamètres différents. Le tableau et schéma ci-dessous vous donneront rapidement la largeur d'usinage obtenue avec chacun des disques.

Ø extérieur	Épaisseur	Largeur de coupe
33 mm	6 mm	8,5 mm
31 mm	6 mm	9,5 mm
30 mm	6 mm	10 mm
28 mm	9 mm	11 mm
25 mm	6 mm	12,5 mm
22 mm	7 mm	14 mm
19 mm	6 mm	15,5 mm

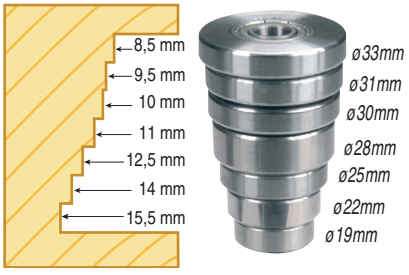


Schéma 3 *: largeur d'usinage obtenue avec chacun des roulements.*

À noter : pour composer deux fraises à rainure et languette il peut être intéres-sant d'utiliser deux roulements à billes de diamètres différents. Celui utilisé pour exécuter la rainure aura un diamè-tre inférieur de 1 ou 2 mm, on obtiendra ainsi un jeu de fonctionnement au fond de l'assemblage (permet également d'absorber les surplus de colle, etc.).

• Les bagues de calage
Notre jeu de bagues d'épaisseur est étudié pour vous permettre un maximum de combinaisons de montage de vos fraises. Pensez aussi qu'un roulement peut faire office de bague d'épaisseur.
Attention : nos bagues sont en acier usiné, l'utilisation de rondelles classiques (la plupart sont réalisées en tôle emboutie) d'épaisseurs irrégulières risque de donner du «voile» au disque et ainsi de modifier l'épaisseur des usinages.

Ce jeu comprend :
- 2 bagues épaisseur 6 mm
- 8 bagues épaisseur 0,5 mm
- 5 bagues épaisseur 0,1 mm

CONSEILS

N'hésitez pas à consigner (sur un carnet réservé à cet usage) tous les détails techniques de composition d'une fraise : épaisseurs obtenues , avec quels disques ? Quelles épaisseurs de calage ? etc. Ils vous éviteront de ré-effectuer des calculs pour recomposer une fraise que vous aviez déjà montée.

Lors de la composition de fraises extensibles (plusieurs disques empilés) reportez-vous au tableau des épaisseurs de disques (ci-contre) pour connaître les épaisseurs de bagues à intercaler en fonction des dépassements des plaquettes carbure de part et d'autres de chaque disque.

B - QUELQUES ASTUCES DE RÉGLAGE

1 - Les fraises à rainurer

Rainures centrées

Pour réaliser des rainures parfaitement centrées sur l'épaisseur d'un chant, travaillez par retournement du bois, effectuez une première passe, retournez le bois puis effectuez une seconde passe (schéma 4). Attention : cette technique exige d'avoir des pièces d'épaisseur constante.

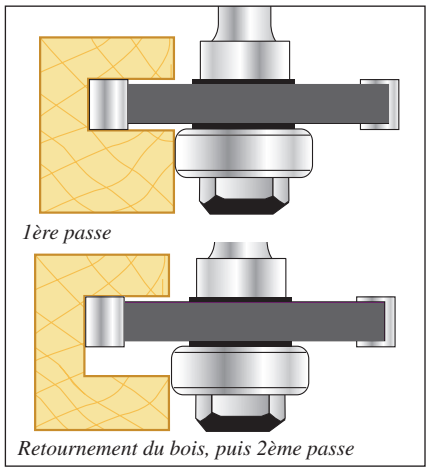


Schéma 4 : *pour une rainure centrée : usinage par retournement du bois.*

Les feuillures

La fraise devra dépasser au dessus de la semelle de la défonceuse. Si la lumière de votre semelle n'est pas assez grande reportez-vous au dernier point du chapitre «généralités et précautions» en page 2. Le roulement à billes sera obligatoirement placé sous le disque à rainurer (schéma 5).

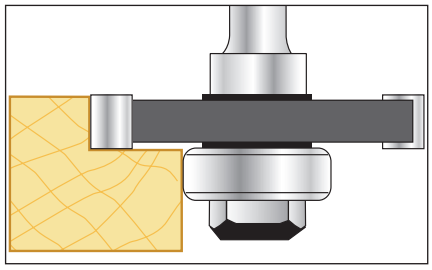


Schéma 5 : *usinage d'une feuillure.*

Languette (ou tenon) centré

Comme pour une rainure centrée, travaillez par retournement du bois : effectuez alors une feuillure de chaque côté (schéma 6).

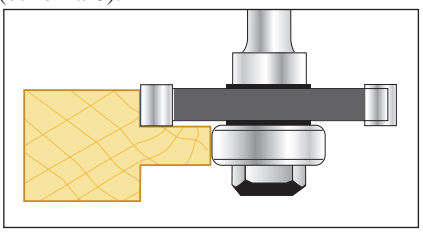


Schéma 6 : *usinage d'une languette (ou d'un tenon) centré.*

2 - Les fraises à rainure extensible

Une fraise à rainure s'utilise toujours de la même manière, qu'elle soit composée d'un seul ou de plusieurs disques.
Vous avez la possibilité de calculer exactement la hauteur de coupe d'une fraise composée de plusieurs disques : en fonction de l'épaisseur de coupe et du corps de chaque disque (voir le tableau page 3) et de l'épaisseur des bagues de calage.
Ces calculs, tout à fait réalisables, peuvent néanmoins dans certains cas s'avérer fastidieux.
Une autre possibilité : monter une fraise «à l'œil», faire un essai d'usinage et ajuster les bagues de calage en fonction de la largeur de rainure obtenue.
N'hésitez pas à consigner (sur un carnet réservé à cet usage) tous les détails techniques de composition d'une fraise : épaisseurs obtenues, avec quels disques ? quelles épaisseurs de calage ? etc. Ils vous éviteront de réeffectuer des calculs pour recomposer une fraise que vous aviez déjà monté.

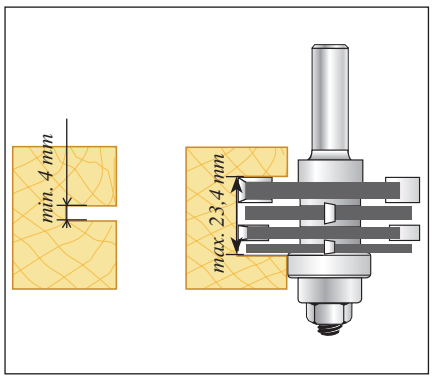


Schéma 7 : *possibilité de rainure.*

3 - Les fraises à rainure et languette

Il est conseillé de commencer par exé-cuter d'abord la rainure, vous pourrez ainsi plus facilement ajuster ensuite l'épaisseur de la languette.
Pour monter la fraise à languette vous devrez calculer l'épaisseur de calage nécessaire entre les deux disques, en fonction de l'épaisseur de la rainure (le roulement à billes compris).
Utilisez deux roulements de diamètre différent pour monter les deux fraises ; celui de la fraise à languette aura un diamètre de 1 mm supérieur : vous obtiendrez ainsi un jeu de fonctionnement de l'assemblage, au fond de la rainure (cela permet également l'absorption des surplus de colle,…).

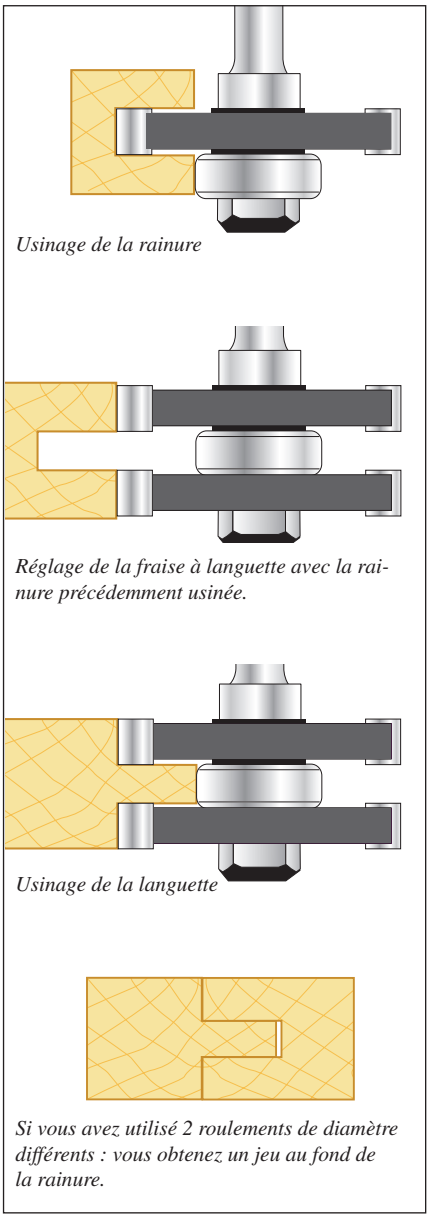
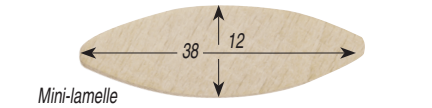


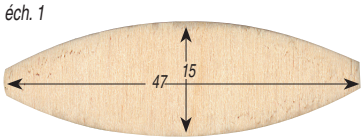
Schéma 8 : *Usinage d'une rainure et languette*

D - L'ASSEMBLAGE À LAMELLES

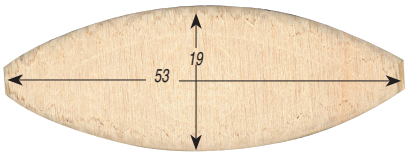
Les assemblages à l'ancienne sont souvent préférés par les amoureux du bois et sont de plus irremplaçables dans la réalisation des meubles rustiques. Il arrive cependant que l'on soit contraint de travailler des panneaux dérivés du bois comme les panneaux de particules (agglomérés) ou les panneaux de fibres (médium). Vous y serez par exemple confronté lors de la réalisation des parties intérieures de votre cuisine incorporée ou de l'aménagement du placard du couloir !
Il faudra alors employer d'autres méthodes d'assemblage spécifiques.
La solution la plus utilisée par l'amateur est le tourillonnage. Cependant, les tourillons sont difficiles à mettre en place avec précision (surtout dans un contexte non industriel) et pas très solides.
Le professionnel utilise, lui, un assemblage réalisé à l'aide de lamelles de bois comprimé appelées couramment «lamellos» (du nom de l'inventeur) ou «biscuits». Plus précis et plus solide que les tourillons, cet assemblage est facile à mettre en place et surtout très rapide à exécuter.



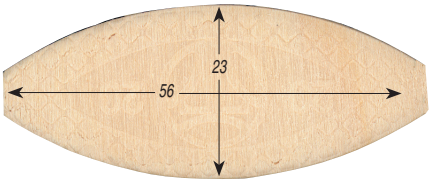
Mini-lamelle
éch. 1



Lamelle n° 0 - éch. 1
Pour les bois ép. 8 à 12 mm



Lamelle n° 10 - éch. 1
Pour les bois ép. 12 à 15 mm

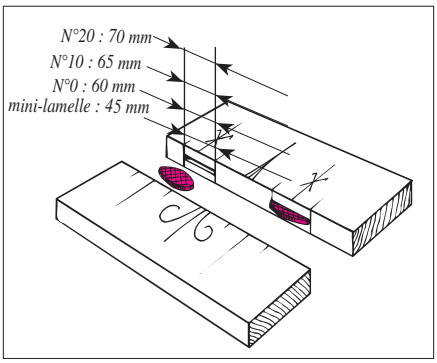


Lamelle n° 20 - éch. 1
Pour les bois ép. > 15 mm

Principe
Les lamelles d'assemblages sont réalisées en trois couches de bouleau à fil croisé comme dans le contreplaqué. Le fil du bois est disposé en diagonale par rapport à l'axe du biscuit de manière à en renforcer la résistance.
Ces lamelles sont comprimées à la fabrication. Lors de l'assemblage, l'humidité contenue dans la colle va faire gonfler la lamelle bloquant ainsi l'assemblage.
Pour cette raison, il est nécessaire d'utiliser de la colle blanche (colle vinylique à l'eau).
Les biscuits sont introduits dans des rainures calibrées en profondeur et en épaisseur.
Il existe trois tailles principales de lamelles : N° 0, N° 10, N° 20 et une mini-lamelle.

1° L'ASSEMBLAGE A PLAT JOINT
Vous pourrez utiliser les lamelles dans le bois massif pour, par exemple, renforcer vos panneaux de manière invisible.
Attention : Si vous réalisez des panneaux à plate bande, pensez que le toupillage de la moulure pourrait faire apparaître une lamelle. Tenez-en compte en positionnant vos rainures.

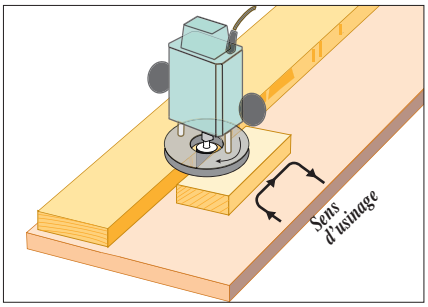
Traçage



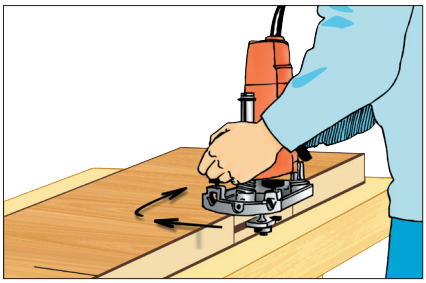
Longueur des rainures à usiner en fonction des tailles de lamelles.

Comme vous le voyez sur le schéma ci-dessus, il faut :
1. Tracer les axes de chaque lamelle en les répartissant le long du parement (c'est-à-dire la face visible).
2. Tracer sur le chant l'extrémité des rainures. Reportez-vous au schéma ci-dessus pour la longueur des rainures à usiner en fonction de la lamelle à poser ; cette longueur indiquée n'exige pas une grande précision, il vaut cependant mieux que les rainures soient trop grande plutôt que l'inverse. La sur-longueur des rainures par rapport aux lamelles permet de mieux positionner l'assemblage et d'évacuer le trop-plein de colle.
3. Monter la fraise à rainurer de 4 mm sur votre défonceuse.
4. Régler la hauteur de la fraise à mi-bois. Vous pouvez régler «à l'œil», la précision n'étant pas nécessaire :
Les rainures faites avec le même réglage tomberont automatiquement en face si les deux pièces sont bien usinées par rapport à la même face de référence !
5. La profondeur de l'usinage est limitée avec précision par le roulement de la fraise à rainurer.

À noter :
• Si vous craignez de ne pas garder votre défonceuse stable lors de l'avance, collez un petit morceau de chute sous la semelle (adhésif double face) pour la caler (épaisseur cale = épaisseur pièce à rainurer).



• La longueur de la rainure ne nécessite pas non plus de précision, il suffit qu'elle soit au moins égale à votre tracé.
• Ne vous trompez pas dans le sens d'avance !



• Si vous devez reprendre le départ d'une rainure, ne reculez pas. Dégagez votre machine et reprenez un peu en arrière.

Montage

La méthode d'encollage peut être variable selon les matériaux travaillés.

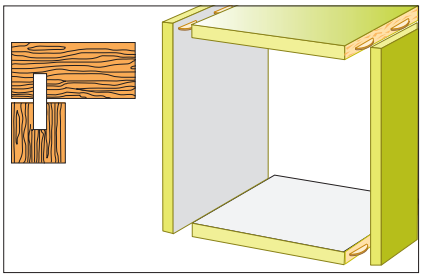
• Avec les bois massifs et les panneaux non revêtus on peut encoller les rainures mais aussi les chants.

• Avec les supports recouverts d'une couche de mélamine ou de stratifié il est inutile d'encoller les chants. La colle blanche adhère mal à ces revêtements et forme un joint cassant après séchage.

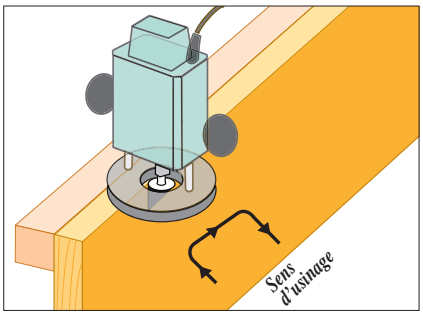
Positionnez les lamelles et serrez votre assemblage (au serre-joint ou, plus pratique pour les caissons, à la sangle).

Le jeu laissé en longueur des rainures d'assemblage vous permettra d'aligner parfaitement vos panneaux lors du serrage définitif.

2° L'ASSEMBLAGE D'ANGLE

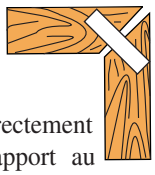


Même exécution que pour l'assemblage à plat joint.



Utilisez un chevron de manière à faciliter le rainurage du panneau vertical.

3° L'ASSEMBLAGE A COUPE D'ONGLET



Dans ce cas, il va être nécessaire de fabriquer un gabarit. Ce gabarit permettra d'appuyer correctement votre défonceuse par rapport au chant. Pour une coupe d'onglet à l'équerre, votre gabarit pourra être un simple chevron raboté à 45°.

Fixation du gabarit pendant le travail.

Une solution simple consiste à exécuter un trou de chapelle ou une découpe à chaque extrémité du chevron de manière à pouvoir fixer celui-ci sur le panneau à l'aide de presses en «C».

Un inconvénient à ce système : la longueur de votre gabarit devra s'adapter à chaque fois à celle de la pièce.

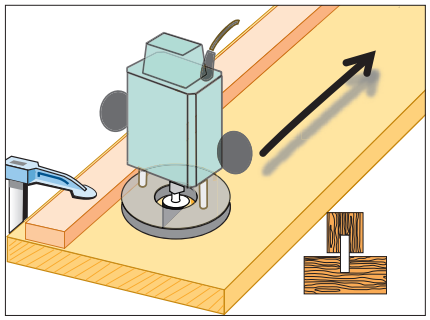
Vous pouvez, bien entendu, réaliser des onglets à d'autres angles. Il suffit pour cela de réaliser des gabarits adaptés !

4° CAS DES ASSEMBLAGES EN PLEIN PANNEAU

Dans ce cas, il faudra utiliser une fraise droite de 4 mm de diamètre (3 mm pour la pose des mini-lamelles) pour exécuter les rainures du panneau situé à plat. Pour usiner ces rainures d'une façon par-faitement rectiligne, utilisez une règle de guidage.

La profondeur de la rainure sera de :

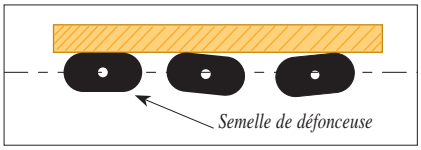
- 12 à 13 mm pour les lamelles n° 20
- 10,5 à 11 mm pour les lamelles n° 10
- 8,5 à 10 mm pour les lamelles n° 0
- 7 à 7,5 mm pour les mini-lamelles

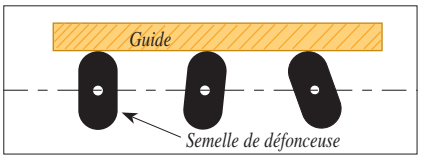


Positionnez le guide à gauche de l'usinage. Avancez contre le guide en appuyant la défonceuse sur son côté arrondi :

On évite ainsi d'obtenir des rainures de travers, si on ne plaque pas la machine toujours uniformément contre le guide lors de l'avance.

Le schéma suivant montre qu'en vous appuyant sur le coté plat de la défonceuse, si une des extrémités décolle du guide, l'axe de défonçage n'est plus parallèle au guide.



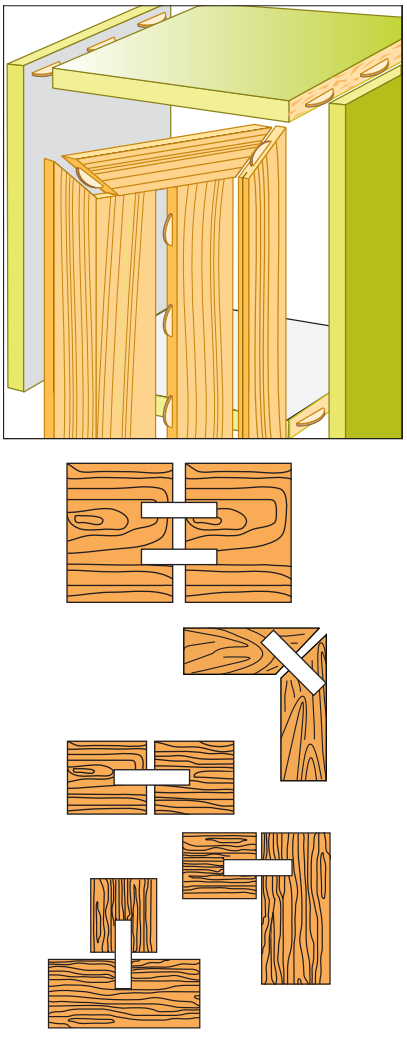


Par contre, en utilisant le côté arrondi de la défonceuse, même si vous n'avancez pas bien perpendiculairement au guide, l'axe reste bon.

Truc d'Atelier

Assemblages démon-tables :

Voici une solution pour que vos assemblages restent démon-tables. Il suffit de n'encoller les lamelles que d'un seul coté (notez qu'il existe des lamelles spécifiques en plastique) et de confier la fixation à un système de quincaillerie combinant goujons de liaison et boîtiers excentriques.



Exemples d'assemblages à lamelles.

Document établi avec l'aimable autorisation de Hervé PARCHARIDIS