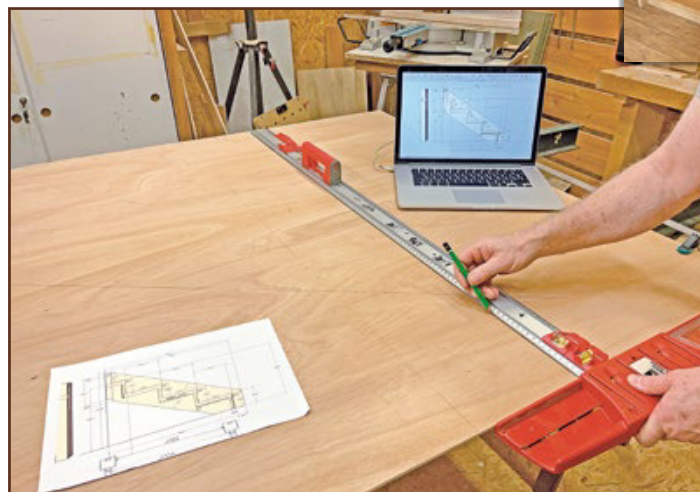


Un petit escalier à LED

Toutes les infos pour concevoir le vôtre !



Il peut arriver que le provisoire dure un peu ! C'est le cas de l'escalier en panneaux de particules que j'avais vite fait pour relier mon salon à la nouvelle pièce que je venais d'aménager. Mais le temps est venu d'enfin réaliser un « vrai » escalier en chêne massif. Petit, certes, puisqu'il n'a que quatre marches, mais conçu comme un grand. Cerise sur le gâteau, j'ai intégré des rubans de LED à allumage automatique : esthétique et sécurité ! Je vous explique.



PRÉSENTATION

La réalisation de ce petit escalier, qui compte tout de même une douzaine de pièces principales plus huit tasseaux, ne peut bien sûr pas se faire sans plans. J'ai donc commencé par un petit croquis à main levée, pour montrer à ma femme. C'est généralement elle qui a le dernier mot dans les domaines de l'aménagement et de notre décoration intérieure. Une fois le projet défini dans les grandes lignes, je suis passé à la modélisation 3D complète sur SketchUp. Cette étape est très importante, car elle permet de valider les choix en termes de proportion, de sections des pièces, d'assemblages... J'ai enfin tracé « l'épure », c'est-à-dire le dessin à l'échelle 1, sur un panneau de contreplaqué. L'épure est indispensable ici pour relever les cotes exactes des pièces.

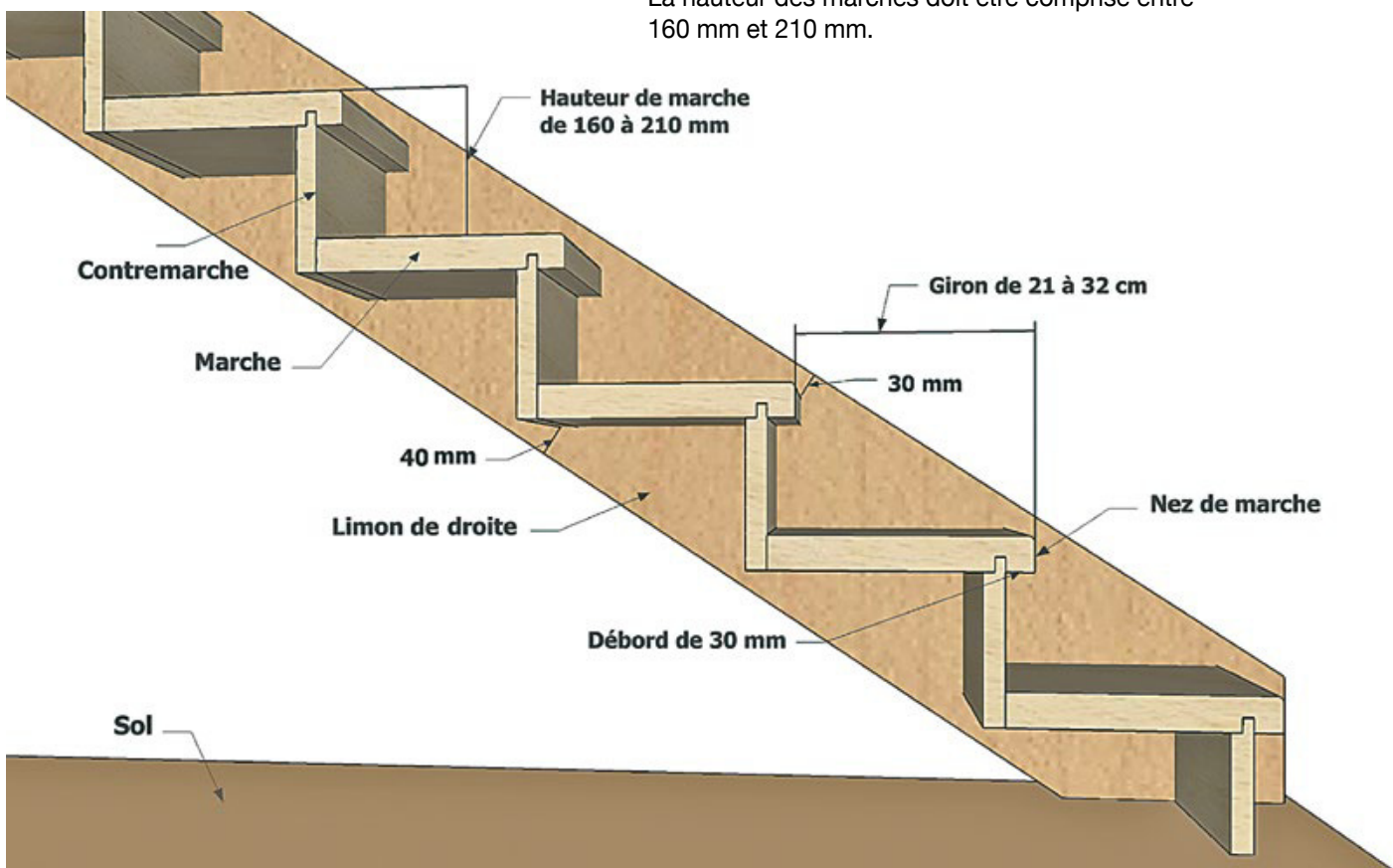
Ce petit escalier n'étant composé que de quatre marches, nous avons décidé de ne pas installer de main courante. Nous verrons bien à l'usage : s'il s'avère qu'une main courante serait utile pour certaines personnes (enfants, personnes âgées...), j'en fabriquerai une.

Les côtés de l'escalier, les « limons », reçoivent les marches et les contremarches qui y seront assemblées en rainures. En partie haute, les limons sont assemblés par tenon-mortaise à deux poteaux fixés au mur. Et en partie basse, ils sont simplement posés au sol.

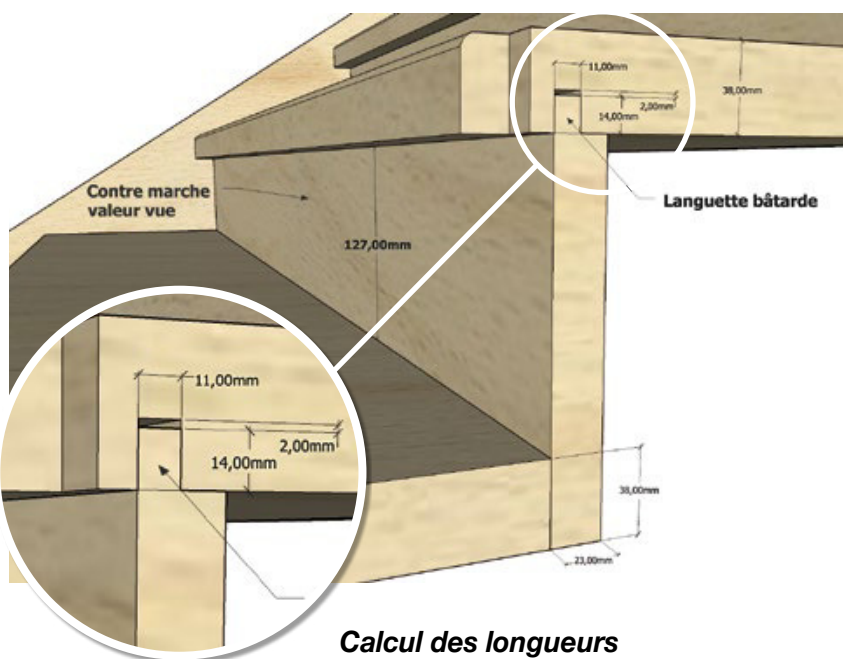
TERMINOLOGIE ET DIMENSIONNEMENT

Pour qu'un escalier soit confortable à utiliser, il y a certaines dimensions à respecter :

- La hauteur des marches doit être comprise entre 160 mm et 210 mm.



- Le « giron », qui correspond à l'espace dont on dispose pour poser le pied sur une marche lorsqu'on descend un escalier, se mesure de nez de marche à nez de marche, et doit être compris entre 210 mm et 320 mm.
- L'arête supérieure du nez de marche doit se trouver à environ 30 mm du chant supérieur du limon, et l'angle inférieur de la contremarche à environ 40 mm du chant inférieur du limon.
- La hauteur totale de l'escalier est conditionnée par la distance qui sépare le sol de départ du sol d'arrivée : dans mon cas, 660 mm.
- La longueur, on parle aussi parfois de reculement, ou de développement, c'est-à-dire la distance entre la première et la dernière marche de l'escalier, est conditionnée par le giron, mais aussi par l'espace disponible dans la pièce. Moi, ici, j'avais de la place, mon seul impératif a donc été le confort d'utilisation.
- L'embranchement, c'est-à-dire l'espace entre les deux limons, est déterminé par la largeur de l'ouverture sur laquelle donne l'escalier, dans mon cas 1352 mm.
- Les contremarches sont assemblées aux marches par rainure et languette en partie haute et par vissage en partie basse. Les languettes sont « bâtarde », c'est-à-dire alignées sur une face, pour être certain de n'avoir aucun joint apparent, même en cas de rétractation du bois (voir schéma). En partie basse, les contremarches n°2, 3 et 4 sont vissées dans le chant arrière des marches. Cela ne concerne pas la première contremarche, au bas de l'escalier, qui se trouve posée sur le sol.



Calcul des longueurs des marches et contremarches

Marches et contremarches rentrent de 20 mm dans les limons.

Soit : 1352 mm (l'embranchement) + (2 x 20 mm)
= **1392 mm**

Calcul des largeurs des contremarches

Valeur sol / sol = 660 mm

Épaisseurs des marches 4 x 38 mm = 152 mm

Valeur des contremarches (partie visible) :

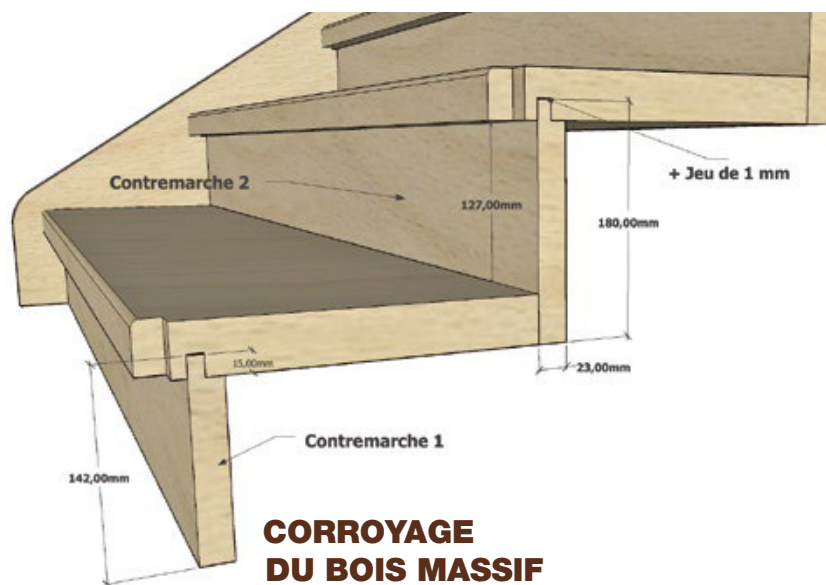
660 mm - 152 mm = 508 mm

508 ÷ 4 marches = **127 mm**

Et il faut enfin ajouter les assemblages : 16 mm de languette bâtarde + 38 mm de débord sur le chant de la marche inférieure.

Pour les contremarches n° 2, 3 et 4, cela donne donc : 3 x 127 + 15 + 38 = **180 mm** de large.

Pour la contremarche n° 1 : 1 x 127 + 15 = **142 mm** de large x **23 mm** d'épaisseur.



CORROYAGE DU BOIS MASSIF

Après avoir réalisé le tracé de débit pour les pièces, puis les avoir délignées et coupées de longueur avec surcote, je les ai dégauchies et rabotées : c'est « le corroyage ». Bien sûr, je suis équipé d'une dégauchisseuse-raboteuse, mais en l'absence de ce genre de machine, il est tout à fait possible d'acheter ses pièces déjà corroyées chez un menuisier. Cela augmente un peu le coût bien sûr, mais peut-être pas tant que ça : quand on achète une planche de bois brut dans une scierie par exemple, si la planche mesure 3 mètres de long et que l'on n'a besoin que de 2,4 m, il faut tout de même acheter les trois mètres, même chose pour les largeurs. Il y a donc un surcoût non négligeable, sans compter la place pour le stockage, le transport, la manipulation...

À titre indicatif, voici ce que m'a coûté mon escalier : 640 € de bois, 125 € pour le système de ruban LED, 85 € de vitrificateur, et 20 € de fournitures. Soit un coût de 870 €.

PANNEAUTAGE

Les marches font 280 mm de large par 38 mm d'épaisseur. Avec le bois acheté, je n'ai pu sortir que deux marches sur quatre de 280 mm de large en une fois. Donc j'ai fait du panneautage pour les deux autres, avec un assemblage par rainures et fausses languettes en chêne massif. J'ai utilisé une fraise de Ø 48 mm par 6 mm d'épaisseur.





J'ai ensuite cassé à la main la petite languette de bois qui restait au milieu, avant de descendre un peu la fraise pour faire une dernière passe de « nettoyage ».



Une fois tous ces usinages terminés, j'ai relevé la largeur de la rainure avec un pied à coulisse, pour fabriquer les fausses languettes en fonction.

COLLAGE DES MARCHES

Après avoir noté les signes d'établissement sur les parements, j'ai appliqué de la colle à bois dans les rainures et sur la fausse languette, puis mis sous presse avec des serre-joints dormants. Après une bonne nuit de séchage, je les ai ponçés aux grains 120 puis 150.

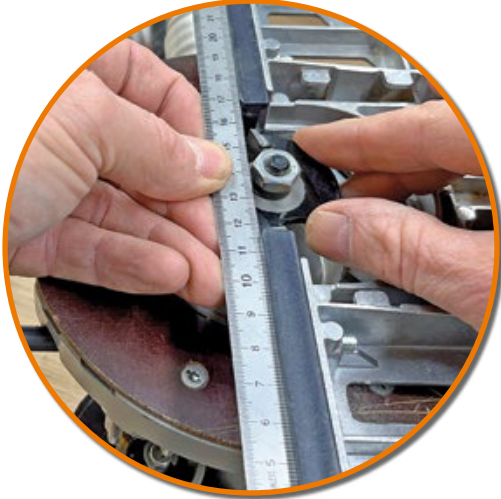


Les rainures font 15 mm de large par 15,5 mm de profond, c'est le maximum de profondeur que peut usiner la fraise.

La fausse languette en chêne massif fait 29 mm de large par 15 mm d'épaisseur, soit un jeu d'un millimètre en fond des rainures et elle est centrée dans l'épaisseur de 38 mm.

J'ai usiné les rainures en plusieurs fois pour ne pas faire des passes trop importantes, c'est du bois dur, il faut y aller doucement !

J'ai réglé la dernière position en prenant bien soin que l'écrou de la fraise n'entre pas en contact avec le bois.



J'ai usiné la rainure en positionnant le haut de la fraise à 11,5 mm d'une surface. Pour être certain que la rainure soit centrée, j'ai travaillé par retournement : une fois en appui sur le parement, une fois sur le contreparement. Et j'ai ainsi usiné mes quatre pièces.



Ensuite j'ai délimité les quatre marches à 280 mm de largeur à la scie circulaire sur rail.

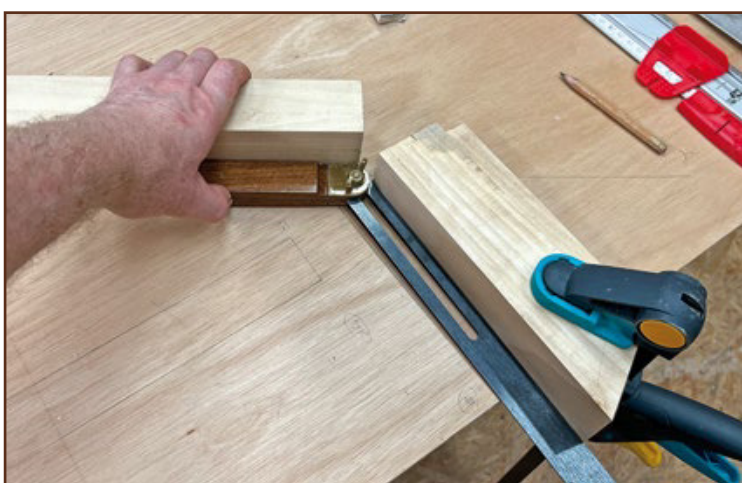


TRAÇAGE ET REPORT SUR LES PIÈCES

Après les avoir tirés en épaisseur et en largeur, j'ai posé les limons sur les tracés de l'épure pour reporter les coupes de longueur. J'ai fait ce relevé à l'aide d'une petite pièce de bois corroyée et coupée d'équerre : certains appellent cet outil « fait maison » une règle de masse.



Je me suis ensuite servi de pièces de bois corroyées, que j'ai positionnées sur les tracés, pour prendre l'angle à la fausse équerre et le reporter pour la coupe de longueur des limons.



COUPE DE LONGUEUR

J'ai réalisé les coupes à la scie radiale...



... puis je me suis servi du premier limon découpé comme d'un gabarit de traçage pour le second, avant de le découper à son tour.



Il est important de noter les signes d'établissement sur les pièces afin de bien identifier chaque limon pour les tracés à venir. J'ai enfin coupé les deux poteaux de 75 mm x 75 mm à 790 mm de longueur.





TRAÇAGE DES ENTAILLES

Si je pose le limon à sa place sur l'épure, je ne vois plus le tracé des entailles. J'ai donc commencé par prolonger les tracés de l'épure au-delà des contours du limon, en prenant soin de bien les identifier pour ne pas m'y perdre.



REPORT DES TRACÉS

Pour reporter ces tracés sur les limons, il suffit de placer ces derniers l'un sur l'autre sur l'épure, puis de remonter les traits sur les chants avec une règle de masse.



La dernière étape consiste à tracer les emplacements des entailles sur les faces intérieures des limons, en reliant les repères précédemment tracés sur les chants.



GABARIT D'USINAGE DES ENTAILLES

J'ai réalisé les entailles dans les limons avec ma défonceuse équipée d'une fraise à copier (roulement sur la queue) et associée à des gabarits en MDF. Les entailles devant accueillir les marches et les contremarches n'ayant pas les mêmes dimensions, il y a bien sûr deux gabarits à réaliser. J'ai donc commencé par débiter deux panneaux de MDF de 700 x 276 x 18 mm à la scie circulaire sur rail. Le but est d'y découper des lumières dont les chants vont guider l'usinage à la défonceuse. J'ai donc tracé les lumières sur chaque gabarit en prenant soin de bien les centrer en longueur et en largeur.



Les dimensions des lumières correspondent bien sûr aux sections des marches et contremarches. J'ai ensuite réalisé la découpe de ces lumières en commençant par percer un trou d'un diamètre suffisant pour y introduire la lame de ma scie sauteuse et réaliser la découpe à quelques millimètres à l'intérieur du tracé. **Attention** : il n'est pas question ici de découper le trou à la scie sauteuse, la lumière doit avoir des contours parfaitement rectilignes et lisses, il ne s'agit que d'une prédécoupe. La seule solution pour obtenir un résultat parfait, c'est d'usiner la lumière à la défonceuse.



Pour guider ce défonçage que j'ai réalisé avec une fraise à affleurer de Ø 12 mm (roulement en bout), j'ai fixé des chutes de panneau soigneusement alignées sur les contours de la lumière.

Astuce : pour faciliter cette mise en place de ces chutes, j'ai positionné une contremarche sur le tracé (une marche pour l'autre gabarit).



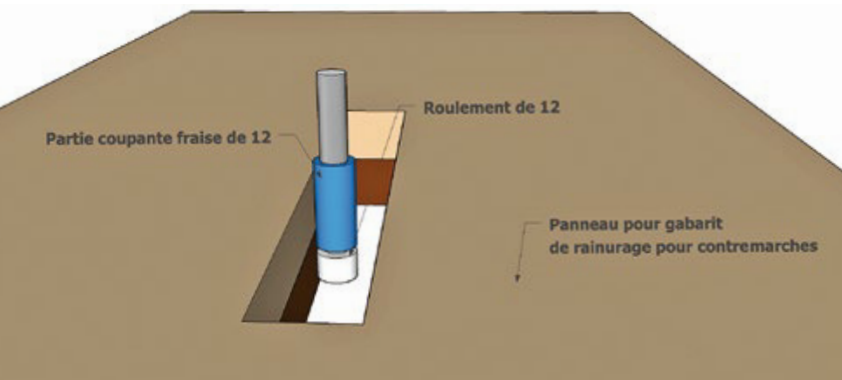
avec deux serre-joints, puis j'ai vissé deux tasseaux de 600 x 65 x 45 mm sous chaque gabarit, bien en appui contre les chants des limons. Le vissage se fait au travers du gabarit.



USINAGE DES LUMIÈRES

Une fois mes chutes fixées, j'ai installé un gabarit sur mon plan de travail et je l'ai fixé à l'aide de deux serre-joints. J'ai ensuite usiné la lumière à la défonceuse, le roulement de la fraise en appui sur les chutes.

J'ai réglé la profondeur d'usinage pour que le roulement soit en contact avec les « guides ». Faites bien attention à ce que la fraise ne soit pas en contact avec le panneau au démarrage de la défonceuse, cela pourrait créer un recul, voire endommager le gabarit.



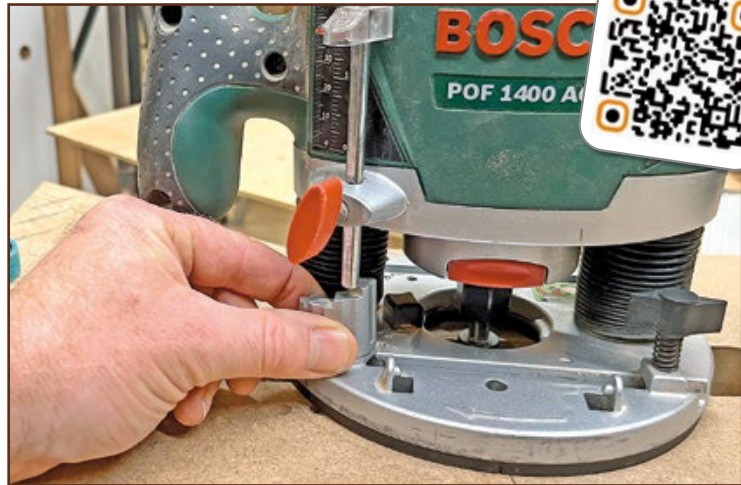
Remarque : ma fraise à copier étant relativement longue (26 mm), j'ai doublé mes gabarits en épaisseur de manière à pouvoir descendre les usinages progressivement en ayant dès les premières passes un bon appui pour le roulement.

GUIDE DE COULISSAGE ET DÉFONÇAGE

Pour faciliter la mise en place des gabarits d'usinage, et passer rapidement d'un usinage au suivant, j'ai installé des « coulisses » sous les gabarits. Pour cela, j'ai commencé par positionner les gabarits sur les limons en alignant bien les lumières sur les tracés. Je les ai fixés

USINAGE DES ENTAILLES

Ma défonceuse équipée d'une fraise à copier (roulement sur la queue), j'ai réalisé une première entaille en plusieurs passes. J'ai utilisé les différents paliers du barillet pour augmenter un peu la profondeur d'usinage à chaque passe.



Une fois toutes les entailles usinées sur le premier limon (marche et contremarche), il m'a fallu passer au second. Or, les entailles étant identiques mais symétriques, j'ai dû démonter les coulisses pour les réinstaller comme je l'avais fait pour le premier limon.

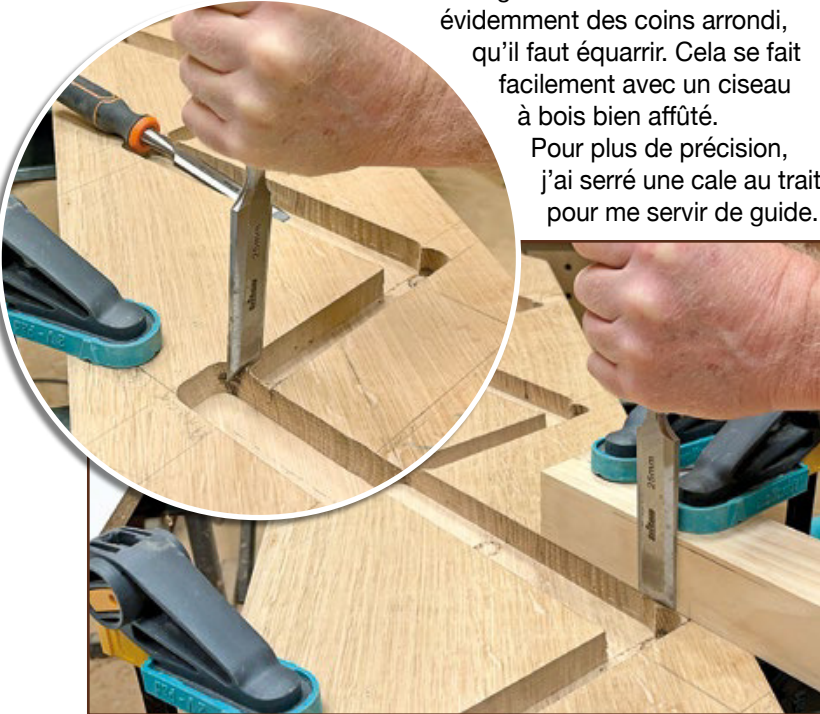




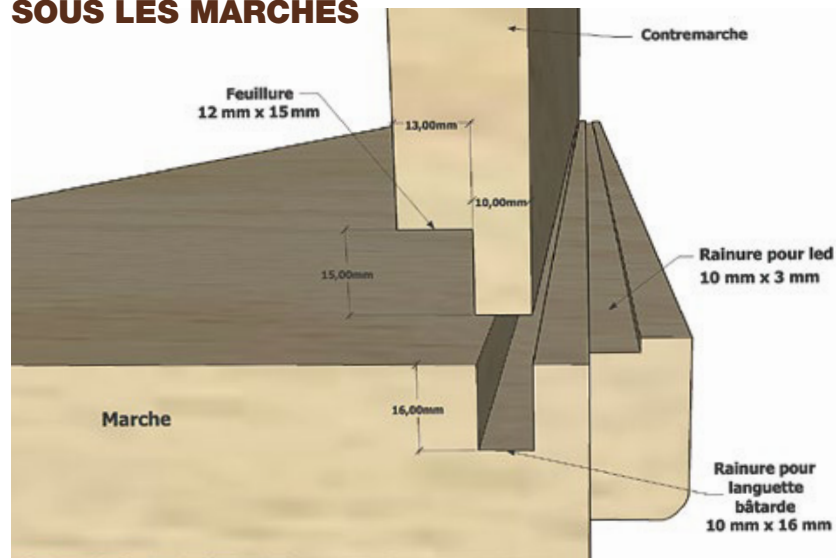
ÉQUARRISSAGE DES ENTAILLES

Les usinages à la défonceuse laissent évidemment des coins arrondi, qu'il faut équarrir. Cela se fait facilement avec un ciseau à bois bien affûté.

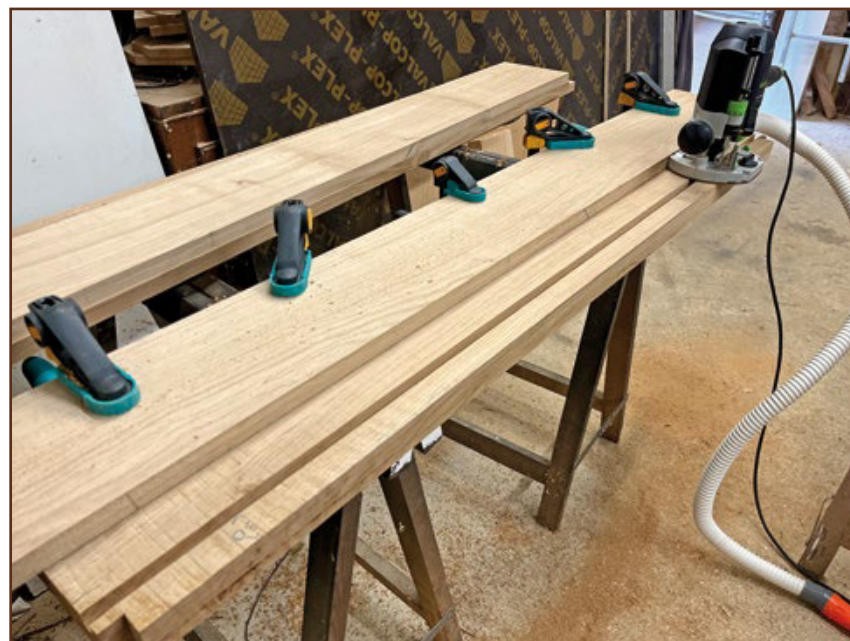
Pour plus de précision, j'ai serré une cale au trait pour me servir de guide.



RAINURE D'ASSEMBLAGE SOUS LES MARCHES

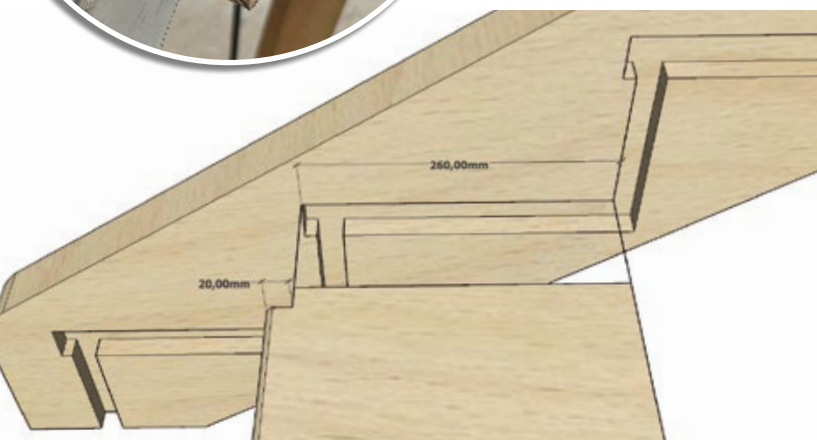


Pour usiner cette rainure, j'ai utilisé une autre marche comme règle de guidage (voir image ci-dessous).



ÉPAULEMENT DES MARCHES

Pour éviter de voir des jours apparaître sur les limons au niveau des nez de marche si les marches se rétractent un peu (quand on va rallumer le chauffage), j'ai prévu, comme vous l'avez vu, les marches 20 mm plus larges que les entailles (260 mm pour les entailles, 280 pour les marches). J'ai donc découpé des épaulements de 20 mm à l'avant de chaque marche.



MONTAGE À BLANC

Après tout le travail effectué, il est temps de faire un montage à blanc pour s'assurer que les assemblages sont bons, et je vous avoue qu'à ce stade, c'est très satisfaisant de commencer à voir en volume à quoi l'escalier va ressembler.

FEUILLURE DES CONTREMARCHES

C'est avec le guide parallèle de la défonceuse et la fraise à rainurer de Ø 10 mm que j'ai usiné de manière à créer la languette bâtarde. Avec une craie à établir, j'ai pris soin de bien identifier l'arête à usiner en fonction des parements choisis. Un petit essai pour vérifier l'assemblage : il doit rentrer sans jeu, mais sans forcer non plus.

RAINURE DES LED

Les rubans LED que j'ai achetés font 8 mm de large par 3 mm d'épaisseur. Comme précédemment, j'ai réalisé une rainure, mais cette fois centrée dans les 30 mm de débord en dessous des nez de marche.



TENONS ET MORTAISES

Après avoir tracé les tenons sur les deux limons, et les avoir usinés à la défonceuse par retournement, j'ai coupé de longueur les deux poteaux, et j'y ai tracé les signes d'établissement, ainsi que les emplacements des marches et des mortaises.

J'ai ensuite usiné les mortaises à la défonceuse en réduisant un peu la profondeur au milieu de manière à ne pas affaiblir l'assemblage. Il est conseillé d'usiner une pièce d'essai pour vérifier que le tenon rentrera sans jeu et sans forcer dans la mortaise. J'ai ensuite réalisé les encoches des deux marches qui traversent les deux poteaux.



ÉPAULEMENT DES TENONS

Les mortaises ont été proportionnées de manière qu'il y ait des épaulements sur les tenons des limons. Ainsi quand les limons vont se rétracter

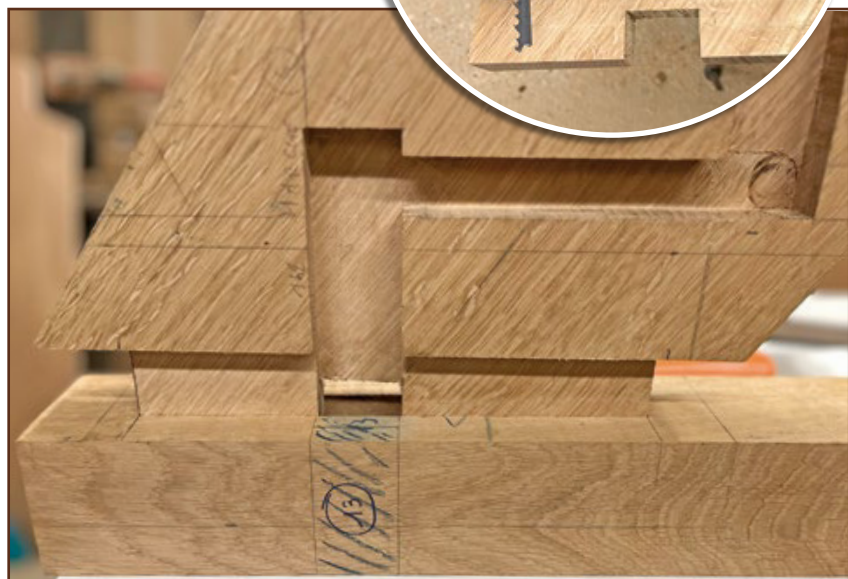
légèrement en séchant, il n'y aura aucun risque de voir apparaître des petites portions de mortaise. J'ai tracé les épaulements sur les tenons en les présentant face aux mortaises.



Quelques coups de scie japonaise à denture fine ont suffi à la découpe des épaulements.



J'ai enfin fait la réduction de longueur de la partie centrale du tenon à la scie sauteuse. Il ne reste plus qu'à vérifier le fameux « sans jeu et sans forcer » en insérant le tenon dans la mortaise.





MISE EN SITUATION

J'ai installé la première et la troisième marche (et contremarche) dans les limons avec les poteaux.



Puis j'ai mis l'escalier en place : les plinthes existantes empêchaient les poteaux de venir au contact du mur. J'ai relevé les emplacements puis fait les découpes dans les pieds. J'ai ensuite repéré les entailles de passage de la marche haute dans les poteaux. Je les ai ensuite réalisés à la scie et au ciseau à bois après avoir démonté l'escalier.



DÉCOUPE DE LA MARCHÉ SUPÉRIEURE

J'ai remis l'escalier en place et j'ai pris toutes les dimensions des contours des poteaux et de mes murs de passage pour pouvoir réaliser l'ajustage de la marche supérieure. Après avoir reporté toutes ces cotes sur une chute de MDF et fait les découpes en fonction, je m'en suis servi comme gabarit de traçage, pour reporter les découpes sur la marche supérieure. J'ai enfin réalisé ces découpes à la scie sauteuse, avant de mettre la marche en place pour vérifier mes découpes.



USINAGE DE QUARTS-DE-ROND

Pour l'esthétique, mais aussi pour la sécurité, j'ai usiné un quart-de-rond de 12 mm de rayon sur les arêtes supérieures des limons, sur les arêtes supérieures des marches et sur les faces des poteaux. Puis un quart-de-rond de 5 mm sur l'arête inférieure des marches.

COLLAGE DES PIEDS

Pour renforcer les assemblages des limons dans les pieds, j'ai choisi de mettre en place des chevilles. Et comme la mise en place des presses pour le collage n'est pas du tout évidente du fait de l'angle entre les limons et les poteaux, j'ai opté pour des chevilles « à tire » qui permettent de mettre l'assemblage sous contrainte sans avoir à utiliser de serre-joints (plus de détail, voir hors-série

BOIS+ « Les assemblages », p. 15*).

Pour réaliser ce chevillage, j'ai mis le limon en place dans le poteau (maintenu par des serre-joints), puis j'ai percé l'emplacement de la cheville dans le côté du poteau. J'ai percé avec une mèche de Ø 10 mm munie d'une pointe de centrage, à une profondeur de 26 mm pour que la pointe marque légèrement la joue du tenon.

Après avoir enlevé le poteau et répété l'opération pour le second poteau, j'ai terminé les perçages en traversant cette fois complètement les poteaux. L'utilisation d'un martyr en sortie de perçage est indispensable pour réduire les éclats.

J'ai ensuite percé les tenons en décalant le trou de quelques millimètres vers l'arasement. J'ai fabriqué quatre chevilles en chêne avec des petits tasseaux de 120 mm de long de 11 mm de section que j'ai s pour les arrondir. Et j'ai taillé un bout légèrement en pointe.

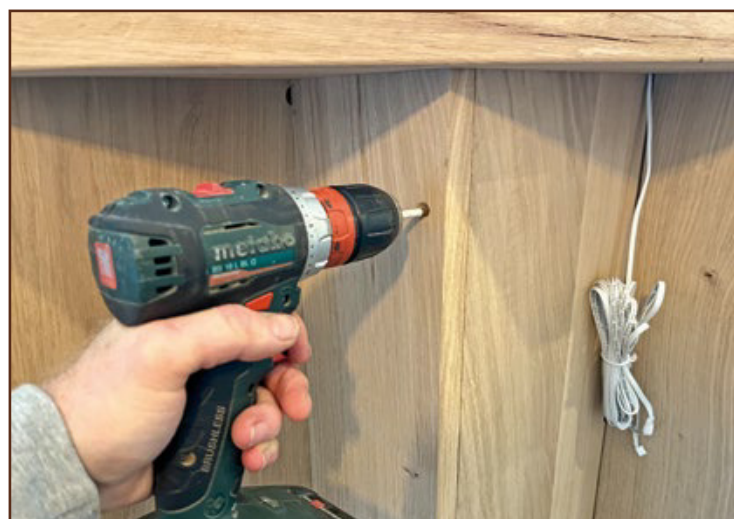
J'ai remis les assemblages en place avec de la colle sur les tenons et sur les joues des mortaises.

J'ai enfoncé les chevilles avec un marteau en les faisant dépasser de l'autre côté du poteau.

Le lendemain, j'ai arasé les chevilles avec une scie japonaise.

FIXATION DES CONTREMARCHES AUX MARCHES

En partie basse, les contremarches sont fixées contre le chant arrière des marches par vissage. J'ai percé cinq trous de Ø 6 mm à 20 mm du chant inférieur des contremarches. Après les avoir fraisés et mis en place, je m'en suis servi comme guide pour percer des avant-trous de Ø 4 mm dans les chants inférieurs des marches. Les avant-trous éliminent les risques d'éclatement et facilitent le démontage.



CALAGES DE DESSOUS DE MARCHES

Pour réduire les grincements des marches et consolider l'ensemble, j'ai fixé sous les marches des cales recouvertes de liège.



POSE DES LED

J'ai acheté sur Internet un ensemble d'éclairage LED Velvalux pour escalier avec capteur de mouvements (voir « Carnet d'adresses » p. 64).

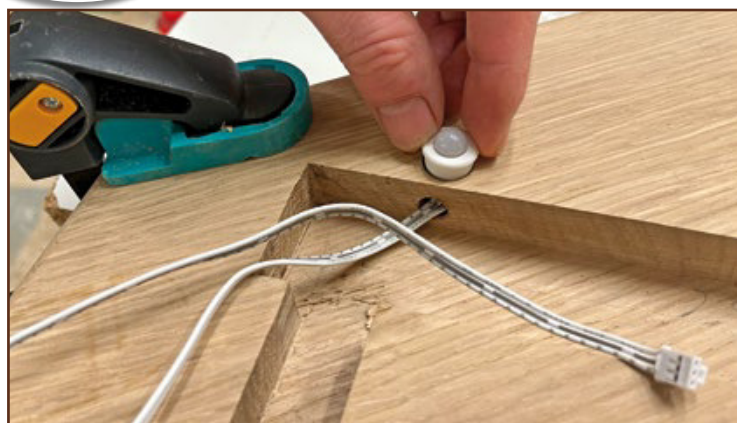


J'ai voulu l'installation entièrement invisible, et pour ça, j'ai dû percer des passages de cables au travers des marches et des contremarches (entailles dans la languette batarde).





Astuce : j'ai collé un petit collier aux deux fils avec un morceau de ruban adhésif. Il est primordial que le fil passe sans forcer pour pouvoir le remplacer si un jour le ruban LED ne fonctionne plus. Pour que les cellules des détecteurs de mouvements soient les plus discrètes possibles, je les ai encastrées dans le limon de gauche au-dessus de la première et de la dernière marche.



Il est important que le câble puisse passer avec sa connexion pour un éventuel changement, donc j'ai fait une petite encoche dans le bout de la marche, en face de la cellule, et un trou de réception derrière la contremarche pour récupérer le câble.



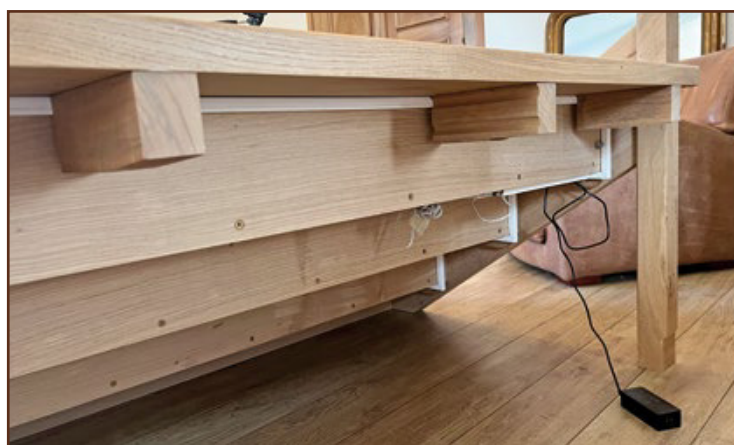
Les rubans LED sont généralement livrés en un seul ruban continu qu'il faut couper selon les repères indiqués. J'ai donc collé mes rubans auto-adhésifs au fond des rainures après les avoir mis à longueur.

Une fois chaque câble électrique passé, il est très important de bien les identifier. J'ai donc collé des morceaux de ruban adhésif sur chaque câble et noté leur emplacement dans l'escalier : **1D** pour droite, **1M** pour milieu et **1G** pour gauche et ainsi de suite.

Pour canaliser tous ces câbles, je les ai encastrés dans des goulottes de câblage que j'ai coupées sur mesure à la scie circulaire radiale et vissées au contreparement des marches et contremarches. Trois câbles par marche, deux câbles pour les détecteurs : cela représente tout de même quatorze câbles au total.



Les câbles électriques des rubans ont plusieurs longueurs (de 1 à 5 mètres) pour arriver jusqu'au boîtier de contrôle. J'ai positionné et raccordé tous les câbles au boîtier de contrôle sous la troisième marche. La configuration de passage d'une pièce à l'autre m'a obligé à fixer, avec des vis de Ø 6 x 80 mm, trois cales en dessous le long de la dernière marche, afin qu'elle puisse reposer sur l'épaisseur du mur. L'escalier est enfin fixé par deux petites équerres au sol à l'intérieur des pieds. Il était en effet impératif que je puisse le déplacer rapidement pour accéder à une trappe au sol sous laquelle se trouve le compteur d'eau.



FINITION

J'ai appliqué trois couches de vitrificateur aspect bois brut ultra mat avec une brosse à vernir, puis j'ai effectué un égrainage à l'abrasif aux grains 320 en prenant soin de respecter les temps de séchage entre les couches.

Après le réglage de la programmation des éclairages et vingt-cinq grosses journées de travail, cet escalier de quatre marches est en place pour de nombreuses années et j'espère qu'il vous aura donné des idées pour vous lancer. ■

