

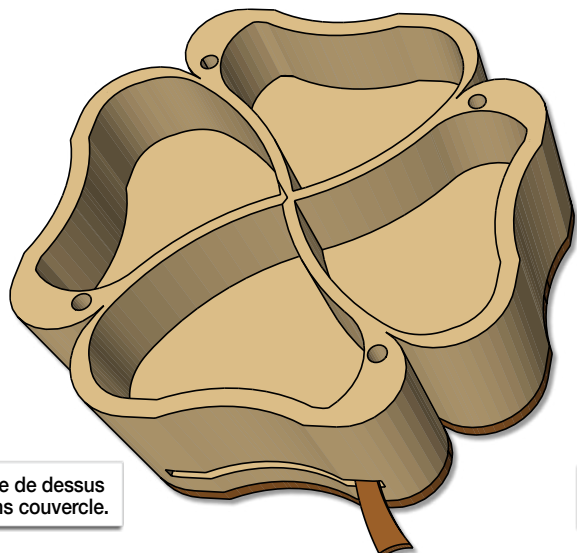
Une boîte

« porte-bonheur » »

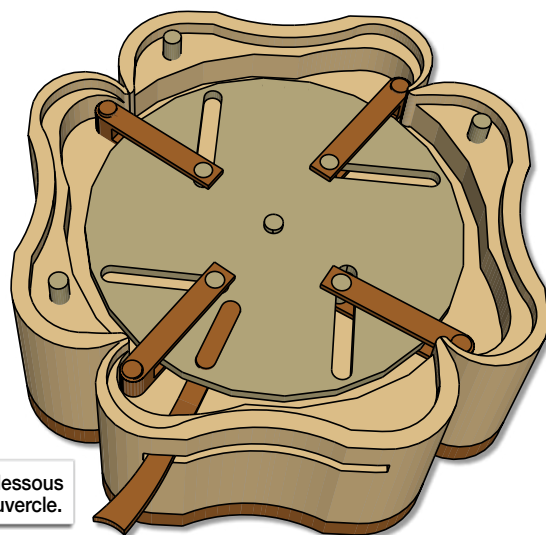
Par Philippe Simar

La fabrication de boîtes m'a toujours attiré. J'aime bien les objets de ce type, qui allient l'utile à l'agréable. Mais trouver une forme originale qui change un peu des parallélépipèdes rectangles habituels n'est pas toujours évident. Une idée m'est cependant venue, et je suis parti sur une forme végétale de type trèfle à quatre feuilles : une boîte « porte-bonheur » en quelque sorte. Après différentes réflexions sur l'ouverture du couvercle, je me suis dit qu'un mécanisme permettant d'ouvrir les quatre feuilles simultanément pourrait être intéressant. Et c'est donc cette boîte, finalement plus facile à réaliser qu'on pourrait l'imaginer, que je vous présente ici !





Vue de dessus sans couvercle.



Vue de dessous sans couvercle.

PRÉSENTATION

J'ai utilisé du merisier pour le couvercle et le fond, et du cèdre pour le bloc principal, ce qui permet de mettre en valeur les feuilles de couvercle grâce à la différence de teinte et de texture de ces deux essences. La boîte est composée de quatre cavités correspondant aux quatre feuilles du trèfle. Un mécanisme, actionné par la « tige » qui dépasse du socle, permet d'ouvrir les quatre couvercles en même temps.

RÉALISATION

Les cavités intérieures

La première étape de la réalisation consiste à creuser les parties intérieures de la boîte.

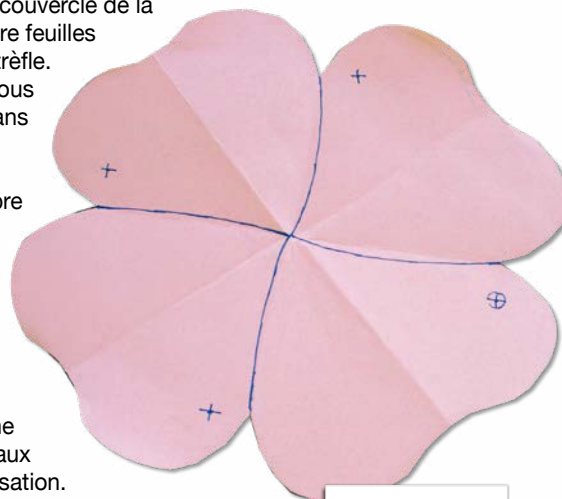
Remarque : si vous ne disposez pas d'un morceau de bois massif suffisamment épais, vous pouvez évidemment le composer par collage de plusieurs morceaux de moindre épaisseur. Votre boîte n'en sera que plus solide.

Pour réaliser le creusage, vous devez commencer par fabriquer un gabarit en papier représentant le pourtour du couvercle de la boîte : les quatre feuilles composant le trèfle.

Vous pouvez vous inspirer des plans fournis, mais vous pouvez aussi laisser libre cours à votre imagination et partir sur une forme différente de celle proposée (pétales de fleur...) : cela ne changera rien aux étapes de réalisation.

Commencez donc par esquisser, sur le papier, la forme désirée à sa taille réelle.

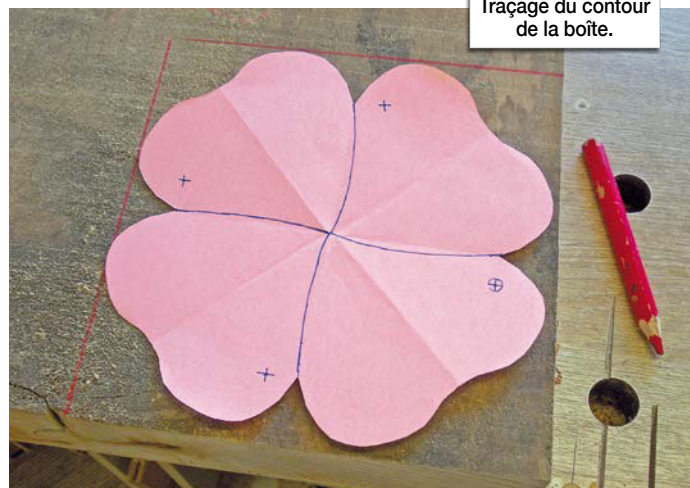
Une fois que vous êtes satisfait de la forme, pliez votre dessin en quatre et découpez le pourtour en suivant les lignes de votre esquisse. Dépliez : les quatre parties sont identiques. Cela n'est évidemment valable que dans le cas de quatre pétales identiques : si vous optez pour une forme irrégulière, vous devrez découper tout le pourtour en suivant votre tracé.



Gabarit de traçage en papier.



La pièce de bois massif qui constitue le corps de la boîte est dégauchie et rabotée.



Traçage du contour de la boîte.

Servez-vous de ce gabarit pour tracer les contours de la boîte sur votre pièce de bois.
Sur l'une des feuilles du trèfle, dessinez maintenant le contour intérieur de la partie à évider. Vous pouvez vous aider d'un compas pour obtenir un décalage régulier par rapport au pourtour extérieur. **Attention** : la paroi extérieure de la boîte doit être plus épaisse aux endroits des passages des axes de pivotement.
Une fois ce tracé réalisé, découpez la feuille en question, puis servez-vous-en pour tracer, sur votre pièce de bois, les « joints » entre chaque feuille.



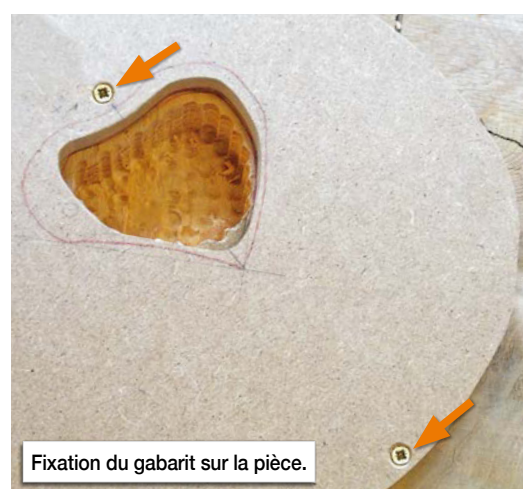
Préparez maintenant un gabarit, dans du MDF de 8 ou 10 mm d'épaisseur par exemple, pour usiner les quatre cavités de la boîte. Utilisez votre gabarit papier, que vous aurez découpé d'après votre tracé intérieur, pour reproduire le contour de la cavité à usiner sur le MDF.
Découpez le gabarit à la scie sauteuse ou à chantourner, puis affinez à la râpe et à l'abrasif.



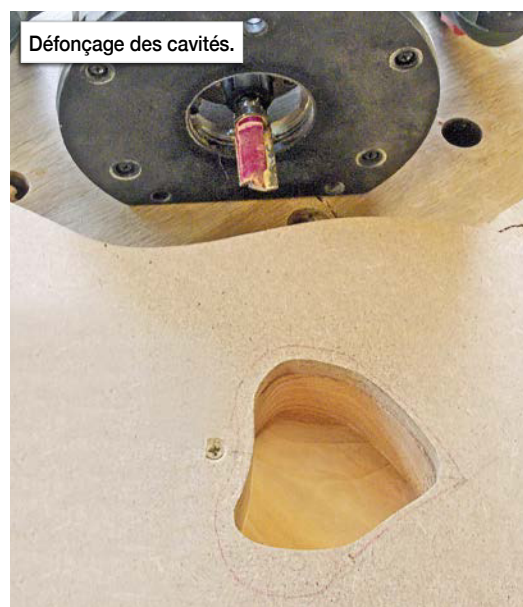
Avant de réaliser l'usinage, je vous conseille d'enlever un maximum de matière à la perceuse et au ciseau à bois. Ce n'est pas obligatoire, mais cela limite et facilite le travail à la défonceuse. Si vous procédez ainsi, veillez bien à ne pas percer trop profondément, surtout si vous utilisez une perceuse à main (avec la perceuse à colonne, la maîtrise de la profondeur est plus aisée).



Fixez solidement le gabarit sur la pièce de bois au moyen de vis positionnées en dehors de la pièce finale, dans les parties qui seront éliminées lors du chantournement de la boîte.



Montez une fraise à copier sur votre défonceuse, et évidez les cavités en suivant le gabarit. Poncez les surfaces intérieures pour éliminer les traces d'usinage.



Fraise à copier
Ø 15 mm.



La forme extérieure

Pour le détournage de la forme extérieure de la boîte, préparez un autre gabarit, en MDF également, servez-vous pour cela du gabarit de traçage utilisé précédemment. Découpez le gabarit à la scie sauteuse, poncez soigneusement le chant pour obtenir une courbe régulière exempte de traces de sciage.

Avant d'utiliser ce gabarit avec votre défonceuse, faites une découpe grossière de l'extérieur de la pièce, à la scie à ruban, en laissant quelques millimètres de marge par rapport à la forme finale (une scie à main peut aussi faire l'affaire). Détourez à la défonceuse, en vous servant du gabarit en MDF et d'une fraise à copier.



Mise en place du gabarit de détournage.

Votre fraise n'aura certainement pas la longueur suffisante pour usiner toute la hauteur de la boîte, mais vous pourrez, comme je l'ai fait, terminer le travail à l'aide d'une fraise à affleurer qui prendra appui sur la partie déjà usinée.



Affleurage du bas de la boîte.

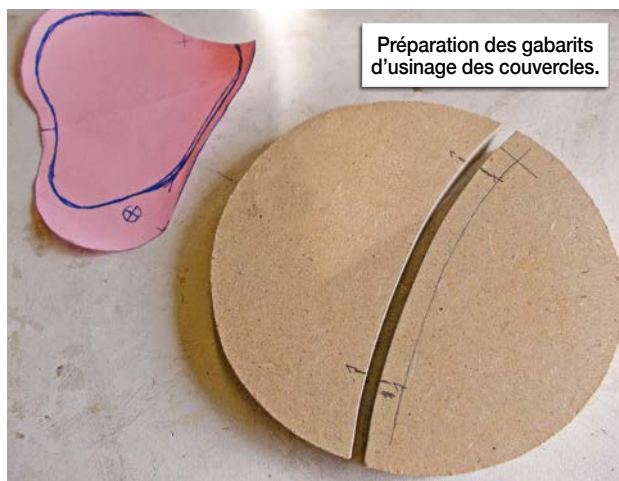
La défonceuse ne pourra pas accéder aux parties en angle, terminez leur découpe avec une scie à main ou un ciseau. Poncez l'ensemble.

Les quatre feuilles composant le couvercle

L'étape suivante porte sur la réalisation du couvercle composé des quatre feuilles. Commencez par percer les quatre trous de passage des axes pivots au travers de la boîte. Il est quasiment indispensable d'utiliser une perceuse à colonne ou un support de perçage, car les trous doivent être parfaitement perpendiculaires à la surface de la boîte pour que le mécanisme d'ouverture fonctionne correctement.



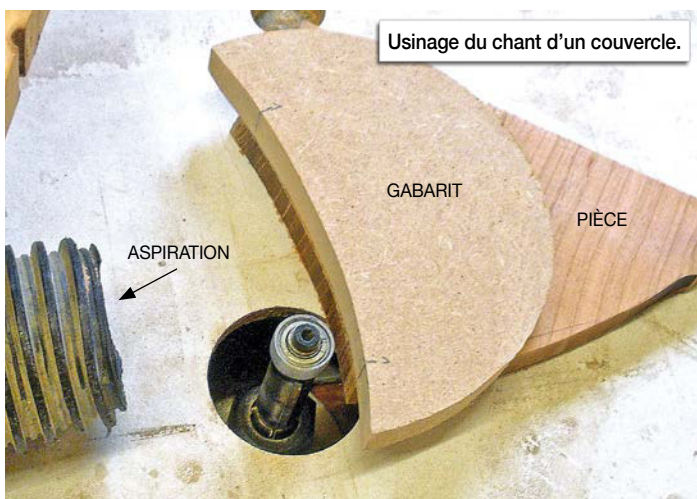
Pour la réalisation des feuilles, choisissez les pièces de bois de manière à ce que le veinage soit orienté vers le centre de la boîte : cela donnera un sens « naturel » aux feuilles (le veinage du bois pouvant figurer les nervures de la feuille de trèfle). Préparez deux petits gabarits pour usiner proprement les chants des feuilles en contact. Ces deux gabarits doivent être complémentaires : ils doivent s'appairer parfaitement (sans jour). Ils doivent aussi présenter une courbure suffisante pour permettre à la feuille de pivoter sur son axe sans être gênée par les autres feuilles.



Préparation des gabarits d'usinage des couvercles.

La réalisation de ces deux gabarits peut se faire en séparant un même morceau de MDF avec une fine lame de scie (sauteuse, à ruban, à chantourner), puis en ajustant les coupes à la râpe et à l'abrasif pour les rendre bien jointives. Une fois les deux gabarits préparés, découpez grossièrement les pièces à la scie.

Usinez les feuilles à l'aide d'une fraise à affleurer montée sur une défonceuse sous table. La fixation des gabarits sur les feuilles peut se faire à l'aide d'adhésif double face.



Usinage du chant d'un couvercle.

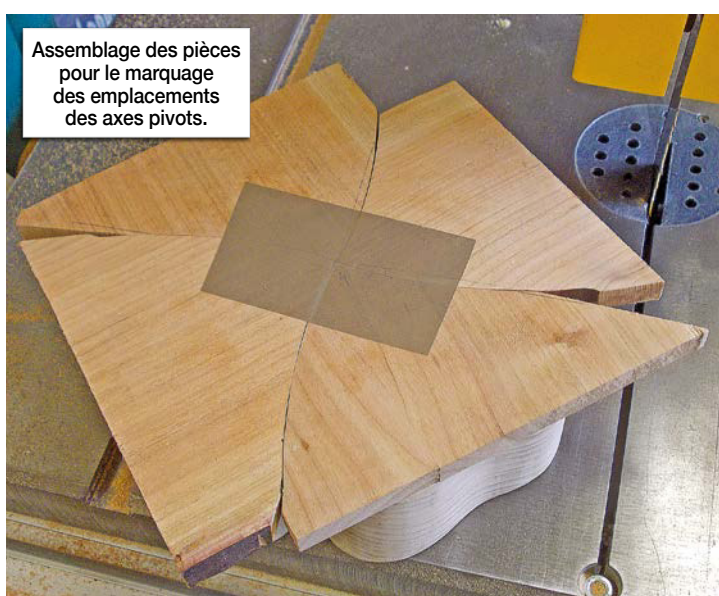
Vérifiez que les feuilles s'ajustent parfaitement, et rectifiez à la main si nécessaire (cale à poncer rigide).



Les quatre feuilles du couvercle doivent être parfaitement ajustées.

Pour réaliser les trous d'accueil des axes pivots dans les feuilles, fixez les feuilles à leur place sur la boîte avec de l'adhésif double face, et solidarisez-les entre elles avec de l'adhésif simple. Retournez la boîte et enfoncez une mèche de perceuse dans les passages des axes afin de marquer sur chaque feuille l'emplacement exact d'arrivée des axes pivots.

Assemblage des pièces pour le marquage des emplacements des axes pivots.



À l'aide d'un ciseau à bois, creusez les mortaises carrées qui accueilleront les extrémités carrées des axes. Cet assemblage carré est indispensable pour résister à la force de torsion lors de l'ouverture de la boîte.



Creusage au ciseau des mortaises carrées.

Profitez qu'elles sont fixées sur la boîte pour découper grossièrement le pourtour extérieur des feuilles à l'aide d'une scie sauteuse ou à ruban. Passez ensuite le tout à la défonceuse afin de détourer en copiant les côtés de la boîte (fraise à affleurer, défonceuse sous table).



Détourage du contour extérieur du couvercle.

Changez la fraise de la défonceuse pour une fraise quart-de-rond, et usinez un arrondi sur les contours des quatre feuilles, du côté parement. Cette opération permet d'en améliorer l'esthétique, mais aussi de dissimuler à la vue les éventuels petits jours qui pourraient apparaître entre les feuilles.

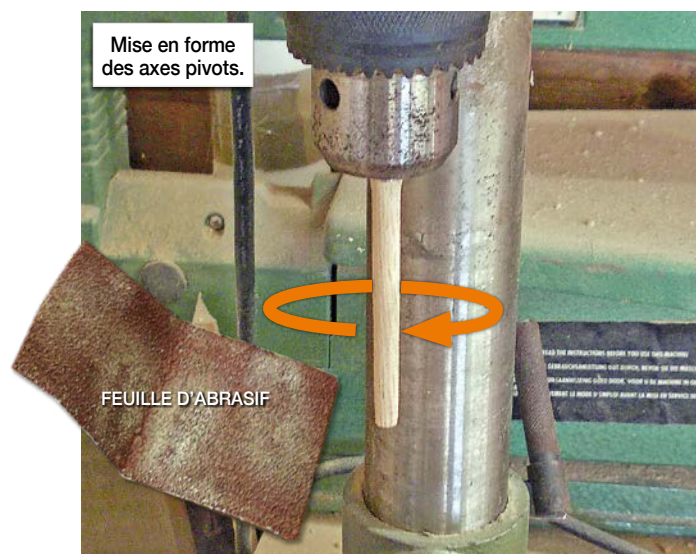


Usinage d'un quart-de-rond sur l'arête supérieure des feuilles.



Les axes pivots sont coupés de longueur.

Afin de réaliser les quatre axes pivots, découpez quatre baguettes de bois d'une section carrée très légèrement supérieure au diamètre des axes à réaliser (ajustez aux mortaises). Fixez une première baguette dans le mandrin d'une perceuse (perceuse à colonne si possible). Faites tourner la perceuse et appliquez une bande d'abrasif sur la baguette. La baguette va progressivement prendre une section ronde. Vérifiez régulièrement l'avancement du travail en présentant les trous de la boîte. Arrêtez-vous lorsque la baguette coulisse librement dans les trous avec un très léger jeu. Conservez carrée la section prise dans le mandrin de la perceuse : c'est elle qui viendra dans la mortaise de la feuille. Renouvelez l'opération pour les trois autres baguettes.



Mise en forme des axes pivots.

FEUILLE D'ABRASIF

Recoupez les baguettes à bonne longueur pour en faire les axes pivots.

Construction du mécanisme d'ouverture

Le mécanisme d'ouverture s'actionne via la tige du trèfle. Cette tige est fixée à un disque, en MDF fin, qui va tourner en même temps que la tige. Ce mouvement de rotation va être transmis à chaque feuille du couvercle au travers des axes pivots qui sont reliés aux disques par de petites pièces, des sortes de « cames » (j'y reviens plus loin).

La première opération consiste à réaliser le disque (voir plan). Sur le fond de la boîte, repérez l'axe de rotation et percez-le (10 mm de profondeur, Ø 6 mm).



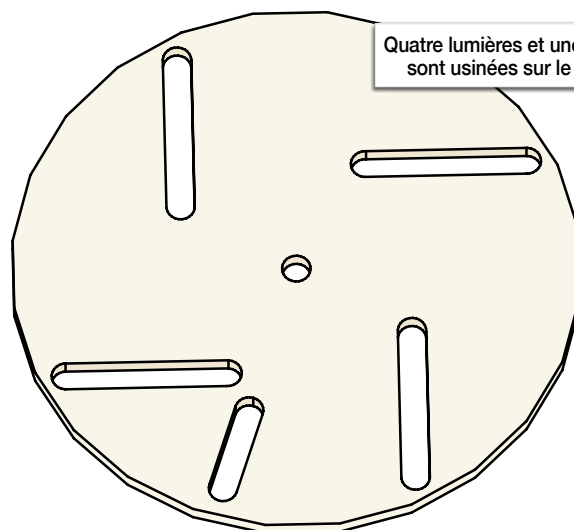
Tracez l'emplacement du disque et de son axe de rotation.

Pour le disque, j'ai choisi du MDF de 4 mm d'épaisseur, très facile à usiner. Réalisez la découpe, puis percez le centre et fixez-y un morceau de tourillon de Ø 6 mm pour servir d'axe de rotation. Testez le disque sur le fond de

la boîte : poncez le tourillon si besoin jusqu'à ce que le disque puisse tourner sans gêne (mais sans trop de jeu !).

Ajustage de l'axe de rotation, qui doit pouvoir tourner sans forcer.

Quatre lumières et une mortaise sont usinées sur le disque.



Attention : pour que le mécanisme fonctionne bien, les lumières doivent être parfaitement droites et leurs chants lisses. Profitez-en pour réaliser de la même façon la lumière qui accueillera l'ergot de la tige.

Poncez soigneusement les chants intérieurs des lumières pour que les cames puissent y coulisser sans accroc, cela leur donnera également le petit jeu indispensable.

Montage à blanc du mécanisme.



Pour pouvoir mettre les axes pivots en rotation, le disque actionne des cames (si les termes mécaniques ne vous sont pas familiers, une came est une pièce ou un ensemble de pièces permettant de transformer un mouvement circulaire en translation ou/et inversement). La forme des cames à réaliser ici est un peu particulière (voir plan). Pour cela, partez d'une pièce à dimension, évidez-la à la scie à ruban par exemple de manière à lui donner sa forme en U, puis percez délicatement les deux trous aux extrémités. Pour le perçage de l'extrémité ouverte du U, intercalez une pièce de bois martyre dans le U afin de ne pas risquer de casser la came (il est également envisageable de percer avant la découpe).

Réalisation des quatre cames du mécanisme.



Sur le disque, réalisez les quatre lumières dans lesquelles vont venir coulisser les cames. Tracez les emplacements d'après les indications du plan, puis usinez à la défonceuse à l'aide d'une fraise droite de Ø 6 mm (installez une règle pour servir de guide à la défonceuse).

Il est temps de procéder à un assemblage à blanc de ces différentes pièces : le disque, la boîte, les quatre cames, les quatre axes pivots. Assurez-vous que le mécanisme puisse jouer sans forcer, ajustez si nécessaire. Repérez chacune des pièces afin de pouvoir reconstituer ultérieurement exactement dans la même disposition. Profitez de cette mise en place pour tracer l'emplacement de l'ensemble sur le dessous de la boîte en vue du défonçage. Vous pouvez maintenant évider le fond de la boîte par défonçage afin d'y loger le mécanisme. Usinez à main levée en respectant les limites de votre tracé. Il n'y a pas besoin d'une grande précision à ce niveau, car cette partie sera cachée.

Conservez le plus longtemps possible la partie centrale de la boîte intacte, afin d'avoir un maximum d'appui pour la défonceuse. Usinez également sur 5 mm de profondeur la feuillure qui accueillera le fond de la boîte qui viendra cacher le mécanisme.



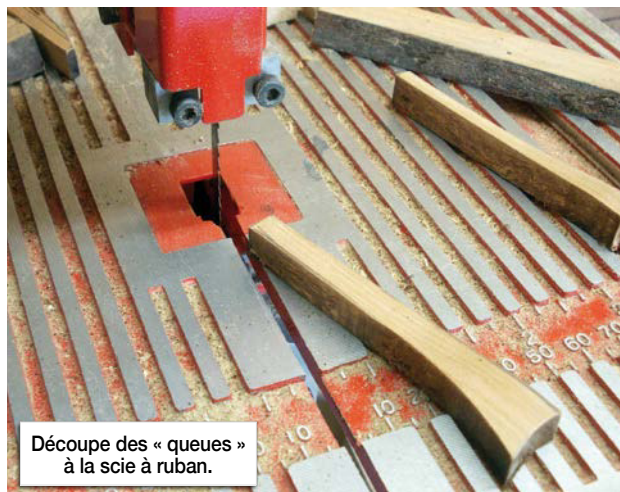
Le milieu est éliminé en dernier pour garder un maximum d'appui à la défonceuse.

Une fois cet évidement terminé, assurez-vous que le mécanisme s'y intègre correctement et continue de fonctionner sans gêne une fois en place.



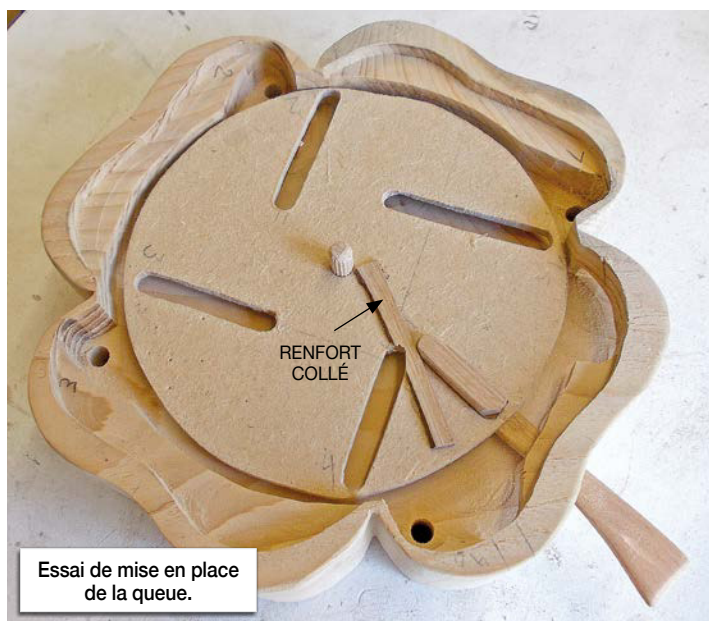
Mise en place du mécanisme pour test.

Découpez la « tige » de la feuille (scie sauteuse ou scie à ruban). Râpez et poncez afin de lui donner de belles courbes rappelant une véritable tige de trèfle. Du côté de l'extrémité qui sera fixée au disque, prévoyez un « ergot » qui viendra se caler dans la lumière prévue pour cela sur le disque.



Découpe des « queues » à la scie à ruban.

Une ouverture doit être réalisée sur l'un des côtés de la boîte afin de permettre le passage de la tige. Utilisez, pour réaliser cette ouverture, votre défonceuse équipée d'une fraise à rainure à disque ou, à défaut, une perceuse et un ciseau à bois.



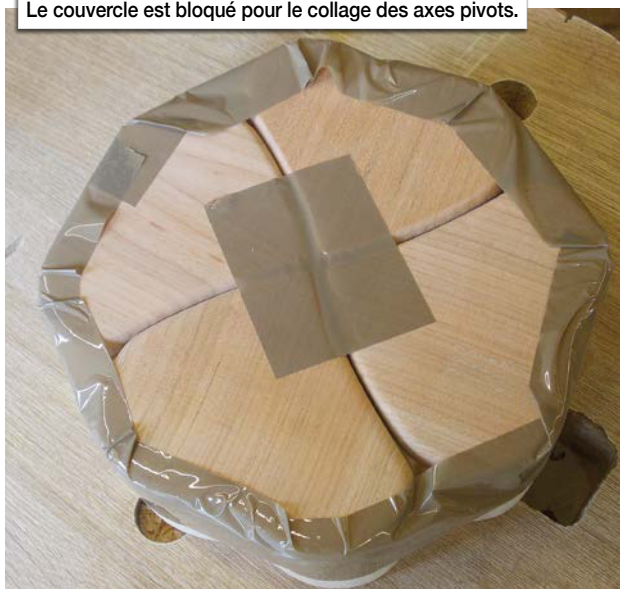
Essai de mise en place de la queue.

Refaites un montage à blanc en y intégrant la tige, et vérifiez le bon fonctionnement de l'ensemble.

Assemblage du mécanisme

Commencez par coller les quatre axes pivots sur les quatre feuilles. Pour cela, insérez les axes dans leur emplacement, et encollez leurs extrémités ainsi que les petites mortaises correspondantes sur les feuilles. Positionnez les feuilles à leur emplacement, en les fixant à la boîte et entre elles, en position fermée, à l'aide de ruban adhésif. Assurez-vous que les feuilles sont bien à plat sur la boîte. Laissez totalement sécher le collage avant d'intervenir à nouveau. Il faut être soigneux sur cette partie, pour obtenir un collage solide, et surtout pour que les feuilles soient parfaitement positionnées. Un défaut de position d'une seule pourrait gêner le fonctionnement du mécanisme d'ouverture.

Le couvercle est bloqué pour le collage des axes pivots.



Avant de procéder à la fixation du mécanisme proprement dit, appliquez de la paraffine sur ses pièces aux endroits de frottement, afin de faciliter le mouvement. Positionnez ensuite les cames sur le disque, insérez et collez les tourillons à leur extrémité afin de fermer le U.



Les pièces de friction sont ponçées et paraffinées.

Insérez l'ensemble à sa place dans l'évidement de la boîte, et collez les cames aux axes pivots. Les feuilles sont en position fermée, les cames doivent être positionnées en conséquence : elles doivent pointer vers le centre du disque. Vérifiez que c'est bien le cas, sinon votre boîte ne pourra pas s'ouvrir... Collez également la tige sur le disque en insérant l'ergot dans la lumière prévue à cet effet. Au besoin, ajoutez, comme je l'ai fait, une petite pièce de renfort pour consolider cette fixation.



Collage du mécanisme.

Le fond de la boîte

Pour réaliser le fond de la boîte qui masque le mécanisme, posez la boîte sur une feuille de papier, tracez son contour exact, que vous allez reproduire au crayon sur la pièce de bois qui constituera le fond.

À la défonceuse, effectuez une large rainure à cheval sur le pourtour ainsi délimité. Le fond sera fixé à la boîte à l'aide de tourillons, sans les coller afin de pouvoir le retirer aisément si vous aviez besoin d'intervenir sur le mécanisme. Percez les emplacements de ces tourillons sur la boîte et sur le fond.



Défonçage du pourtour du fond.

Découpe du fond à la scie à ruban.



Traçage des pièces de décor.



Positionnez le fond sur la boîte à l'aide de ces tourillons, puis découpez grossièrement à la scie le surplus qui dépasse. Détourez à la défonceuse montée sous table équipée d'une fraise à affleurer, puis terminez à la fraise quart-de-rond pour arrondir les chants. Vous pouvez enfin décorer le couvercle à votre guise. Pour cela, toutes sortes d'inclusions et de collages sont envisageables. J'ai pour ma part collé de petites pièces de bois en veillant à aligner le veinage sur celui des feuilles pour un meilleur effet visuel et une résistance accrue.

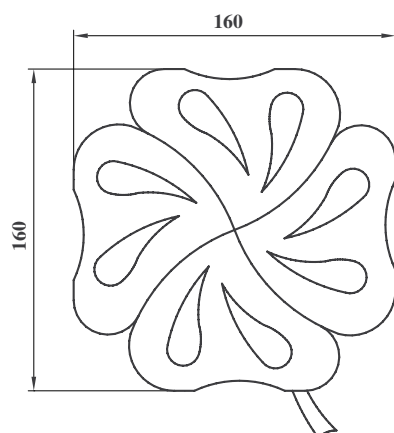
Finitions

Pour la finition, j'ai utilisé une huile, facile à appliquer et qui fait ressortir les veines du bois, puis j'ai passé une cire que j'ai lustrée. Il ne vous reste plus qu'à savourer la réaction des personnes qui vont actionner la tige et voir la boîte s'ouvrir comme par enchantement... « Ah ! », « Oh ! »... Ça marche à chaque fois ! ■

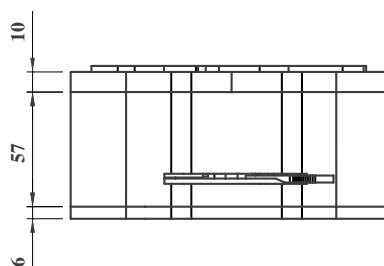


Une boîte « porte-bonheur »

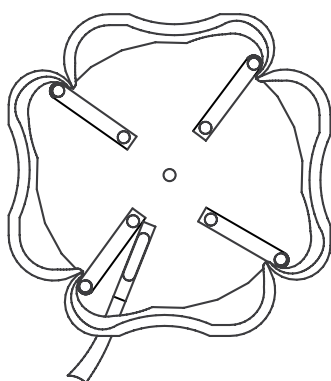
(L. : 160 x l. : 160 x H. : 77 mm)



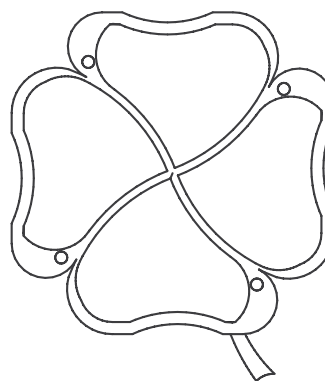
Vue de dessus avec couvercle



Vue de côté avec couvercle et fond

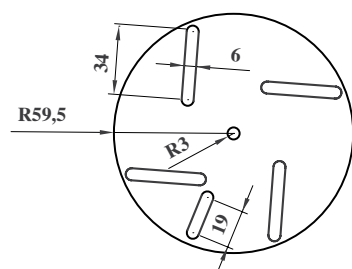


Vue de dessous sans fond

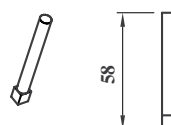


Vue de dessus sans couvercle

Disque du mécanisme



Axe pivot

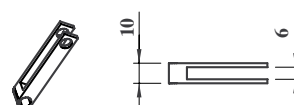


Vue de face

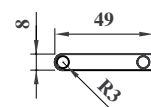


Vue de dessus

Came



Vue de face



Vue de dessus