

Inkscape pour le tracé d'une inclusion

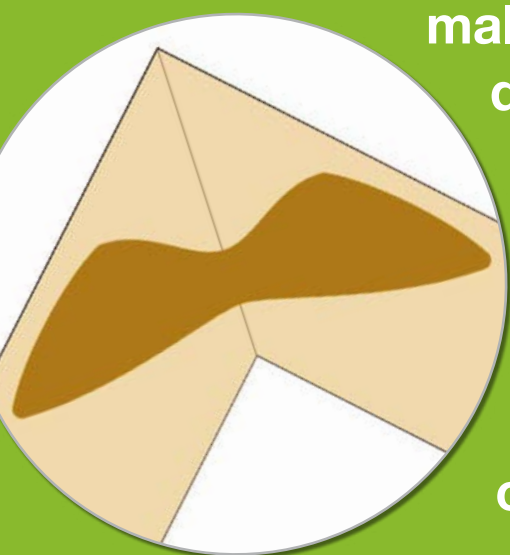
Par Bruno Meyer

Quand on se lance dans la réalisation d'une inclusion, le tracé (profil et gabarit), est une étape cruciale. Elle est chronophage, et

malheureusement parfois

décevante, au point qu'on peut finir par se dire « Je verrai ça plus tard ».

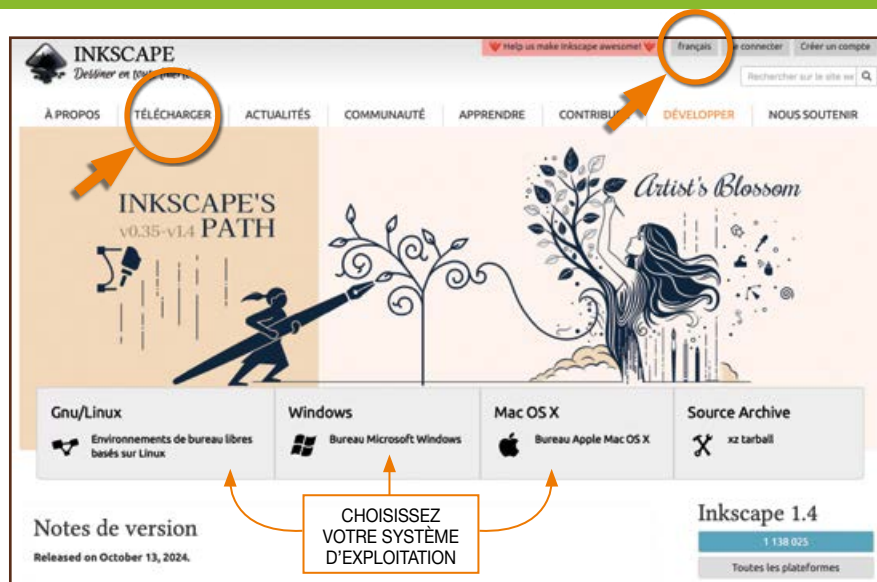
Pour éviter cette étape potentiellement source de frustration, je vous propose de réaliser ce tracé avec un logiciel de dessin 2D vectoriel : Inkscape. Conçu par des codeurs bénévoles, il est diffusé gratuitement.

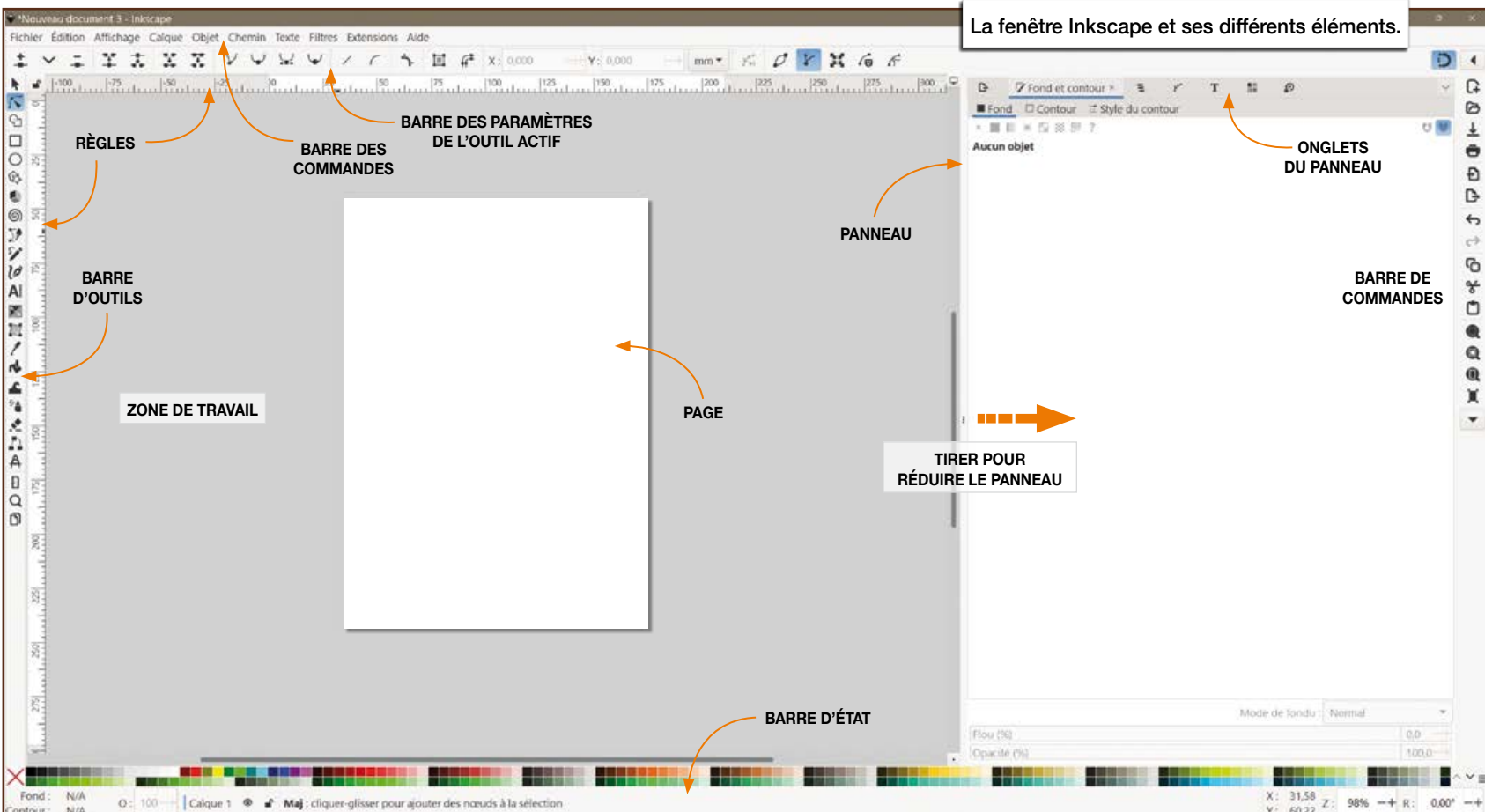


ACQUISITION

Pour télécharger Inkscape, rendez-vous sur le site internet dédié (voir « Carnet d'adresses » p. 64). Vous y trouverez beaucoup d'informations : la façon dont il a été créé et mis à jour, ce qu'il peut faire, comment apprendre à s'en servir... Cliquez sur l'onglet TÉLÉCHARGER en haut à gauche pour télécharger la version la mieux adaptée à votre équipement informatique.

La page de présentation et chargement d'Inkscape.





LA FENÊTRE

Une fois l'installation terminée, double-cliquez sur l'icône d'Inkscape. Une grande fenêtre s'ouvre, avec plusieurs lignes et colonnes contenant une foultitude d'icônes mystérieuses.

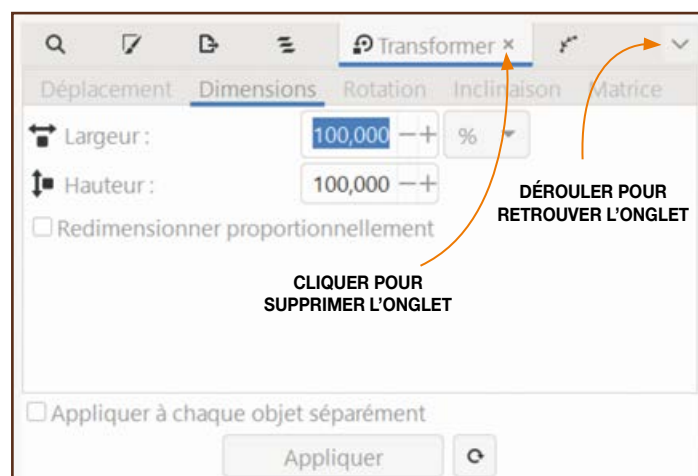
Repérez-vous :

- La **barre des commandes** contient des fonctions de base : nouveau document, enregistrer, imprimer... présentes aussi dans le menu Fichier.
- La **barre des paramètres** est contextuelle : fonction de l'outil que vous avez choisi. Vous y viendrez souvent.
- La **barre d'outils**, tout à gauche, peut être élargie en deux colonnes ou plus, au détriment de la zone de travail.
- La **zone de travail** grise contient une page. Pour le moment, elle est grande comme un timbre-poste ! Vous pouvez la zoomer avec la molette de la souris.
- Le **panneau** et les onglets qu'il contient servent très souvent, nous le verrons plus loin.
- Enfin, la **barre d'état**, tout en bas, expose quelques données importantes. Mais nous n'en aurons pas besoin ici.

Organisation

Telle que, la zone de travail est trop petite pour y travailler. Réduisez le panneau latéral en le prenant par sa bordure gauche.

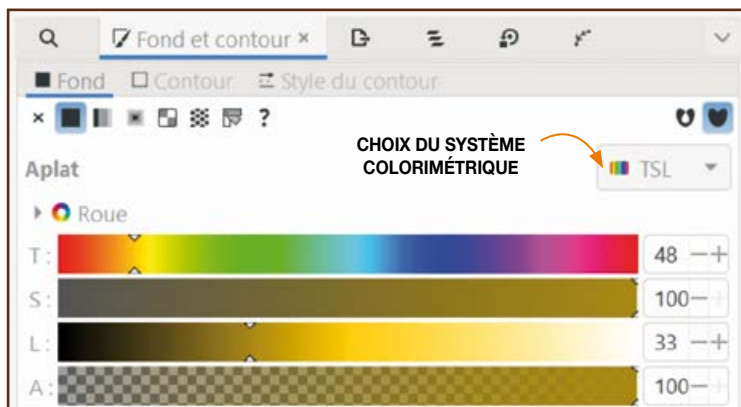
Note : vous pouvez ajouter et supprimer des onglets dans le panneau en fonction de vos besoins (*image suivante*).



Pour réduire le panneau, supprimez des onglets inutiles.

PREMIERS TRACÉS

Quand on découvre un logiciel, on a tendance à prendre des outils au hasard pour « voir ce que ça donne ». Ne vous en privez pas ! Passé ce moment de curiosité, faites un premier geste utile : sélectionnez l'**Outil Rectangle**  dans la barre d'outils (à gauche), cliquez-tirez, vous avez un rectangle. Sélectionnez ce rectangle avec l'**Outil Sélection**  : il s'entoure de flèches. Tirez sur une flèche située au milieu d'un des côtés : il change de longueur ou de largeur. Tirez sur une flèche de coin : il change des deux à la fois. Vous voulez ce rectangle brun « ton bois » ? Sélectionnez-le, puis en haut du Panneau, choisissez l'onglet **Fond et contour**  (s'il n'y est pas : menu Objet > Fond et contour).



La palette « Fond et contour », pour choisir les couleurs.

Cliquez sur « Fond » puis sur le premier carré en dessous (après la croix), des bandes de réglage apparaissent. Il existe plusieurs modes de réglage des couleurs. Le système de réglage par défaut est « TSL » pour « Teinte, saturation, luminosité », je le trouve assez intuitif, mais vous pouvez en changer en cliquant sur la liste déroulante en haut à droite (*image ci-dessus*). La dernière bande identifiée par un A, concerne la transparence, maintenez son curseur toujours à droite. Jouez sur les trois autres pour choisir la couleur. Pour une couleur bois, choisissez un orange (T), foncez (L) et dessaturez (S). Cliquer sur la croix au lieu du carré donne un rectangle sans fond.

Pour le contour, cliquez sur Contour, puis sur le même carré que précédemment. Pour un contour noir, tirez le curseur L à gauche toute, peu importe, la teinte. Passez à « Style de contour » pour choisir l'épaisseur de trait. Remarquez que vous pouvez choisir entre une grande variété de traits pointillés, si besoin était.

PIÈCE RÉCEPTRICE

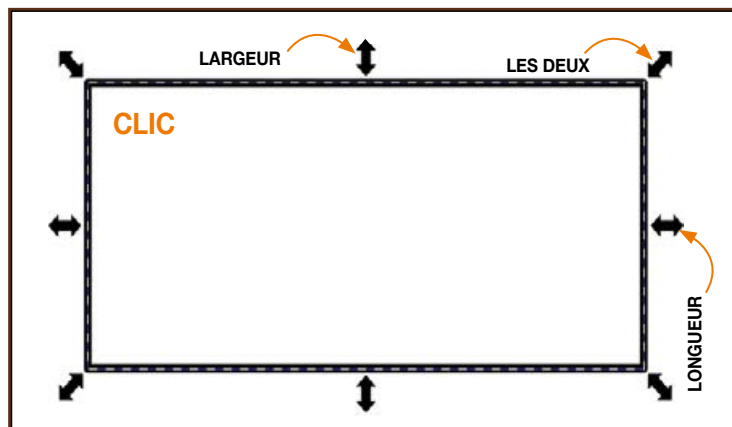
Votre inclusion doit rentrer dans une pièce réceptrice. Avant de s'attaquer au profil de la pièce à inclure, vous devez dessiner cette pièce. Prenons un exemple : la pièce réceptrice est un cadre à coupe d'onglet avec des montants et de traverses de 60 mm de large. Nous n'allons bien sûr dessiner qu'un des coins de ce cadre, puisque les quatre coins sont identiques. Nous organiserons le dessin pour que le joint d'assemblage soit positionné verticalement.

Reprenons notre rectangle dans Inkscape. Sélectionnez-le , et regardez la **barre des paramètres** (2^e ligne de la fenêtre). Vous voyez, dans la partie centrale, quatre chiffres précédés des lettres X, Y, L et H, et suivies par chacun des signes + et -. Oubliez les deux premiers, les deux suivants sont la largeur et la hauteur du rectangle. En quelle unité ? Après le +/- de la hauteur se trouve une unité et un triangle. Cliquez dessus et, puisque vous êtes un boiseux d'Europe, choisissez « mm ». Maintenant, vous pouvez frapper 60 comme valeur H (ou presser sur + ou -, mais c'est plus long...). Comme longueur, mettez au moins 150.

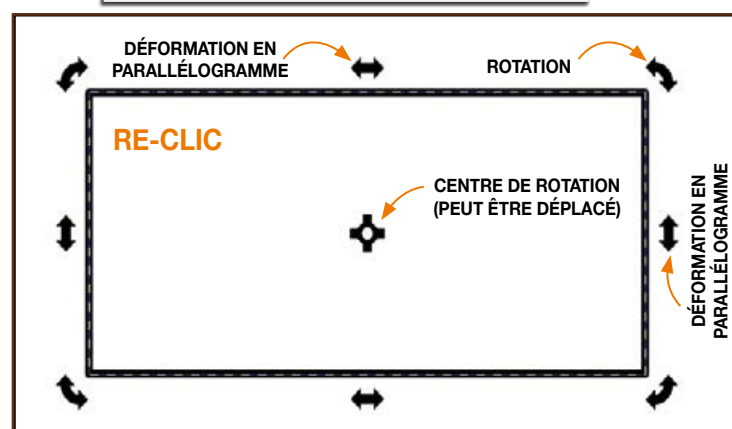
Créez un deuxième rectangle identique. Plutôt que de recommencer tout le processus, je vous suggère un raccourci : rectangle sélectionné, faites au clavier **Ctrl + D** (Cmd + D sur un Mac), pour duplication. Apparemment, rien ne s'est passé. Mais déplacez le rectangle  : vous voyez maintenant qu'il y en a deux. Pourquoi en faut-il deux ? Parce que nous allons en utiliser un pour découper l'autre.

Coupe d'onglet

Pour dessiner l'assemblage à coupe d'onglet, vous devez tourner un des rectangles à 45°. Pour cela, cliquez une première fois, pour faire apparaître les flèches sur le pourtour, puis une seconde fois : les flèches ne sont plus perpendiculaires aux côtés, mais suggèrent le tour du périmètre. Attrapez une flèche de coin et tirez : le rectangle tourne. Si vous appuyez sur Ctrl, il tournera par tranches de 15°. Lâchez-le à 45°. **Note** : ce comportement dépend des réglages des préférences. D'origine, le réglage d'incrément de rotation est de 15°. Si ce n'est pas le cas : Edition > Préférences > Comportement > Incréments).

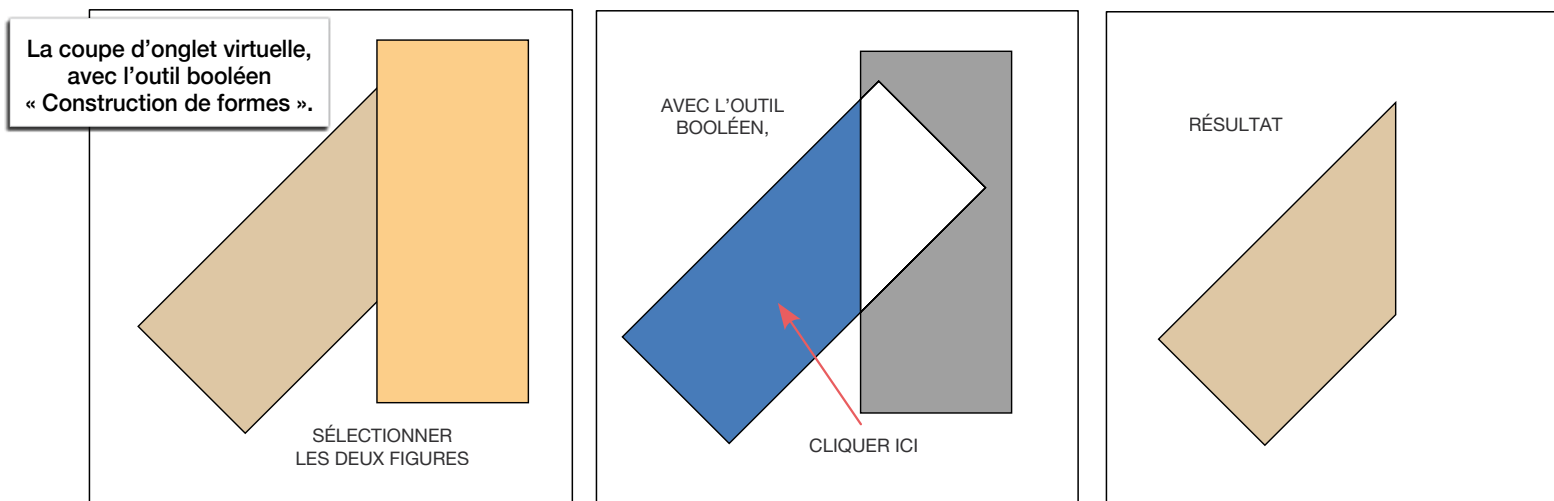


Les transformations de base d'un rectangle.



Maintenant, la « coupe d'onglet » :

- Attrapez le second rectangle, et tournez-le à 90°. Puis recouvrez le rectangle incliné de façon que ses deux coins supérieurs soient cachés, et qu'aucun coin du rectangle vertical ne se trouve dans le rectangle penché. Modifiez si nécessaire la taille du rectangle vertical.
- Sélectionnez les deux rectangles, en tirant un rectangle de sélection avec l'outil **flèche** .



- Cliquez sur l'outil **Construction de formes**  dans la barre d'outils. Dénomination absconse, mais l'outil est génial !

L'outil booléen

Là, il faut que je vous parle du mathématicien britannique George Boole (1815-1864), et de son algèbre ne considérant que deux chiffres : 0 et 1. Sans ses travaux, les centraux téléphoniques, et plus tard les ordinateurs n'auraient jamais existé. Il a aussi créé une sorte de géométrie logique qui décrit les différentes façons de considérer deux figures qui se chevauchent :

- L'ensemble des deux.
- Ce qu'elles ont en commun.
- L'ensemble, moins ce qu'elles ont en commun.
- Ce que l'une n'a pas en commun avec l'autre.

Ce dernier cas est justement ce que nous désirons faire. Les bons logiciels graphiques ont des fonctions « booléennes ». Sur Inkscape, vous en trouverez dans le menu « Chemin » de la barre supérieure, elles s'appellent **Union**, **Différence**, **Intersection**, **Exclusion**, et bien d'autres. Mais pour obtenir ce qu'on veut, pas évident de savoir laquelle utiliser. Alors que **Construction de formes**  est d'utilisation simplissime. Cliquez l'icône dans la barre des outils : les deux figures apparaissent décomposées en trois parties grises. Cliquez sur celle qui vous intéresse : elle passe en bleu. Tapez **Entrée** : seule subsiste la partie sélectionnée, une pièce avec coupe d'onglet. Elle a toujours sa couleur d'origine. Pour info, vous pouvez travailler avec autant de figures que vous voulez, et sélectionner autant de surfaces qu'il vous faut.

Création du coin de cadre

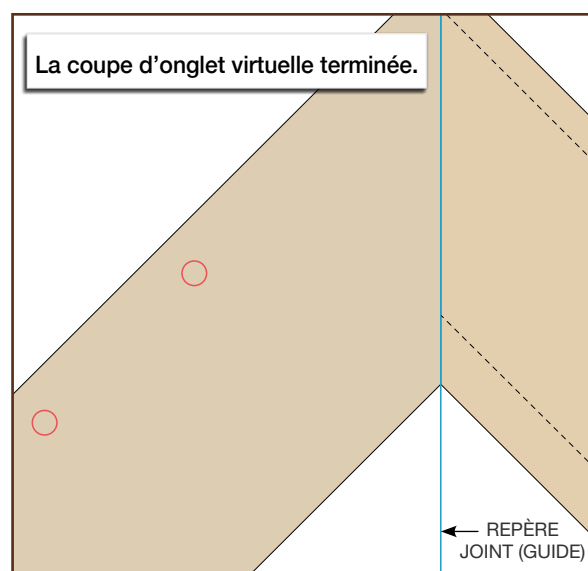
Pour créer le coin, il ne reste plus qu'à créer un symétrique, et à le coller à l'original.

- Dupliquez la pièce gauche (**Ctrl + D**).
- Dans la barre des paramètres, cliquez sur l'icône **Retourner horizontalement**  : la figure du dessus devient son symétrique, axe vertical.
- Tout en haut à droite de la fenêtre se trouve l'icône magnétisme  : cliquez dessus, l'icône passe

en fond bleu. Les différents objets du document sont maintenant « aimantés ».

- Approchez les deux joints, agrandissez s'il le faut : les deux figures vont se coller l'une à l'autre avec précision.

Maintenant, une petite opération, pas obligatoire, mais qui pourrait bien vous aider prochainement : sur le côté gauche, entre la colonne d'outils et la fenêtre de travail, vous avez une règle graduée. Posez votre pointeur dessus, cliquez en gardant le clic enfoncé et tirez vers la droite. Vous remorquez une ligne bleue verticale appelée « Guide ». Amenez-la jusqu'au joint : elle va s'y coller. Ce repère facilite le magnétisme des futures figures à placer symétriquement au joint.

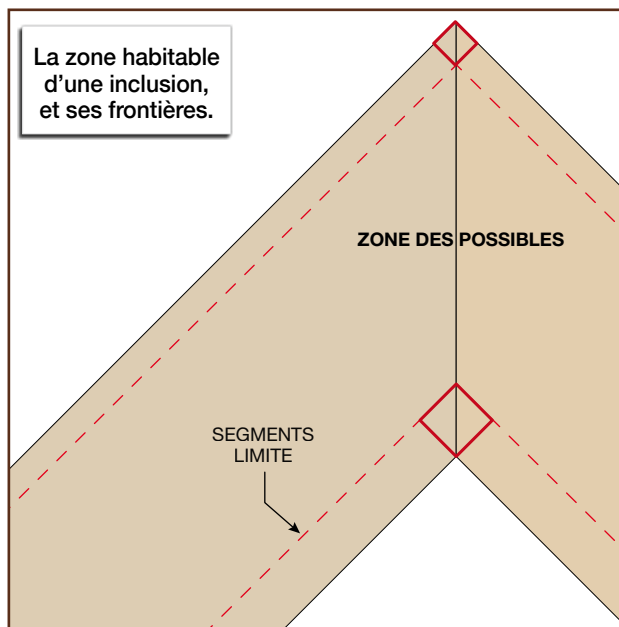


Zones d'exclusion

Dans votre cadre, il existe des zones dans lesquelles l'inclusion ne peut pas se faire. Pas trop près des bords, surtout si vous avez l'intention d'y fraiser des quarts-de-rond et des moulures – disons un quart-de-rond de 6 mm de rayon à l'extérieur, et une moulure de 10 mm de large à l'intérieur. Je propose de limiter ces zones interdites par des traits pointillés. L'occasion d'essayer de nouveaux outils !

- Pour matérialiser ces largeurs, créez deux carrés, un de 6 x 6 mm à placer dans le coin extérieur, et un de 10 x 10 mm pour le coin intérieur. Fond et contour : supprimez le fond (cliquez la croix). Tournez-les de 45°. Placez-les chacun à leur place, en utilisant le magnétisme. Vous savez faire.
- Dans la barre d'outils (colonne gauche), sélectionnez l'outil **Plume** . Il permet de construire des segments, et, on le verra plus loin, bien d'autres figures. Cliquez en haut de la page, ce qui crée un petit carré. Descendez : un trait apparaît, partant de ce carré. Tapez **Ctrl** (clavier) : ce trait est vertical. Vers le bas de la page, double-cliquez pour finir le segment. Sélectionnez-le et tournez-le à 45° comme pour un rectangle.
- Déplacez le segment pour coller l'extrémité haute au bas du carré supérieur, par magnétisme.
- Dupliquez le segment (**Ctrl + D**), et collez-le au haut du carré d'en bas. Puis dupliquez les deux segments, outil « Symétrie » (2^e ligne en haut), mettez-les à leur place.

Votre page doit ressembler au schéma ci-dessous.



LES CALQUES

Une fois les limites tracées, ces carrés ne servent plus à rien. Les effacer, pourquoi pas, mais si vous déplacez accidentellement un segment limite, vous seriez content de les avoir gardés, à la bonne place. La solution : les déplacer sur un calque indépendant, et rendre ce calque invisible. Vous allez voir que savoir gérer les calques est très utile.

La palette Calques

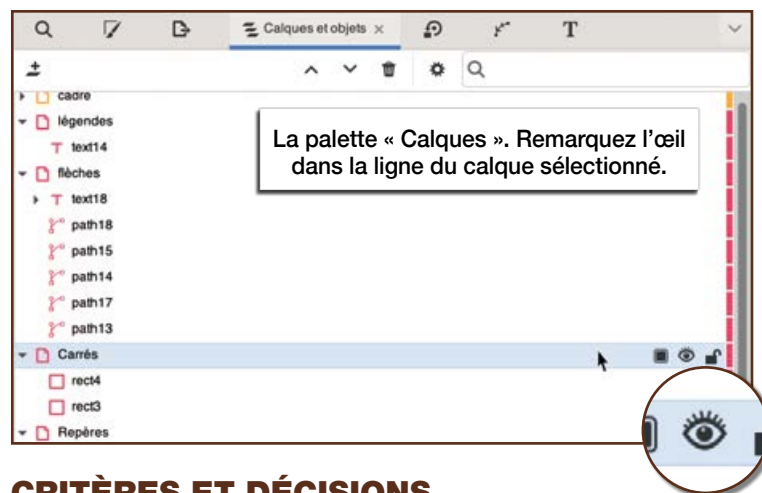
Dans la barre d'onglets du panneau, cliquez sur l'onglet **Calques** . Vous voyez une ligne apparaître dans le panneau : **Calque 1**. Cliquez sur le triangle à gauche et le contenu apparaît : des « path » (chemins) et des « rect » (rectangles) numérotés. Cliquez sur un **rect** : sur le dessin

l'un de nos carrés apparaît sélectionné. À l'inverse, sélectionnez n'importe quelle figure : l'élément du calque correspondant apparaît surligné.

À présent, cliquez sur le signe **Ajouter un calque**  en haut à gauche du panneau : un nouveau calque apparaît. Vous pouvez sélectionner un objet dans **Calque 1**, et le monter dans **Calque 2**. Par exemple, les fameux carrés.

Maintenant, sélectionnez **Calque 2** : la ligne de son titre se teinte en bleu, signe qu'il est bien sélectionné. Placez votre curseur sur cette ligne bleue : un carré, un œil et un cadenas apparaissent à droite. Cliquez sur l'œil, il se ferme, et le contenu du calque est invisible. Magique ! Recliquez sur l'œil pour le rouvrir et faire réapparaître le contenu du calque.

Vous pouvez ainsi créer autant de calques que vous voulez : pour le profil d'inclusion, pour le gabarit, pour d'éventuelles légendes ou commentaires... Pour voir clair dans tous ces calques, vous pouvez les renommer. Il vous suffit pour cela de double-cliquer dessus. Tapez le nom du calque, puis **Entrée**.



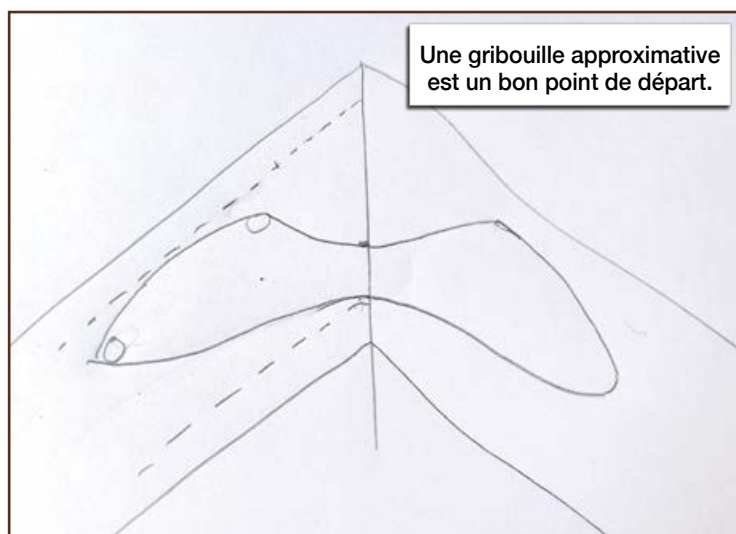
CRITÈRES ET DÉCISIONS

Vous avez à présent une bonne idée de l'espace dans lequel votre inclusion va tenir. Reste à la tracer, et pour cela avoir une idée de ce que vous devez obtenir. Vous devez tenir compte de quelques critères :

- Si vous désirez que votre inclusion **renforce le cadre**, elle devra être plus étroite au centre qu'aux extrémités, de façon à produire un effet « queue d'aronde ».
- Néanmoins, pour que la pièce à inclure ait une bonne **résistance mécanique**, la largeur au centre ne doit pas être trop faible. Disons 1/4 de la largeur du cadre : 15 mm. Une suggestion : créez à proximité du joint un carré de cette valeur.
- Vous pourriez faire votre inclusion d'autant **plus longue** qu'elle est placée près de l'angle intérieur du cadre. Collez le carré au **guide bleu** du joint, et placez-le à la hauteur que vous souhaitez : le bas contre le haut des segments limite inférieurs, ou un peu au-dessus. Vous pouvez alors tirer des guides bleus horizontaux à partir de la règle graduée du haut, les amener en haut et en bas du carré, et effacer ce dernier (ou le mettre dans le calque 2).

- Le tracé de l'inclusion est soumis à des rayons de **courbure minimum**. Vous devez les respecter, sous peine d'obtenir un tracé irréalisable. Ce point est traité ci-dessous.
- Votre tracé d'inclusion peut être symétrique. C'est une simplification : vous tracez la moitié, vous copiez et retournez la figure, et vous collez les deux ensemble. Gain de temps, symétrie parfaite. Néanmoins, la symétrie n'est pas une obligation : à vous de choisir.
- Enfin et surtout, il faut que ce tracé vous plaise. On ne fait rien de bon sans plaisir !

Là, je vous suggère de lâcher l'écran, et de gribouiller au crayon, sur une feuille de papier, une forme qui réponde aux critères ci-dessus. Pas besoin de précision, juste histoire de voir « quelle tête ça aura ». La technologie ne doit pas faire oublier les pratiques ancestrales quand on en a besoin !



L'OUTIL PLUME

L'outil **Plume**  permet de tracer des courbes de Bézier.

Il va faire l'essentiel du travail.

Vous le trouverez dans la barre d'outils, ou en tapant **B** sur le clavier (B pour Bézier, bien sûr !).

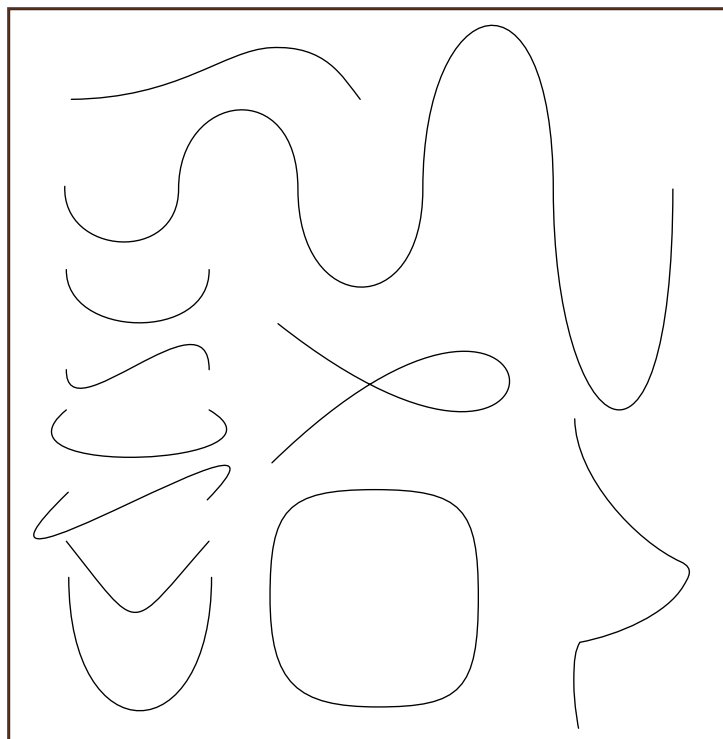
Avant d'utiliser un outil, il faut le maîtriser. Pour cela, faites quelques courbes « pour rien », dans un coin de votre page ou sur un nouveau document (**Ctrl + N**).

Vous savez déjà que cliquer à un endroit puis à un autre endroit crée un segment. Cliquer plusieurs fois produit donc une ligne brisée. Segment et ligne se terminent par un double clic. Voyons maintenant les courbes.

Créer des courbes

Commencez une nouvelle figure, mais avec une différence : quand vous cliquez, gardez le clic enfoncé, et tirez la souris dans une direction quelconque. Lâchez : il s'est créé un losange, avec un petit segment terminé par un rond.

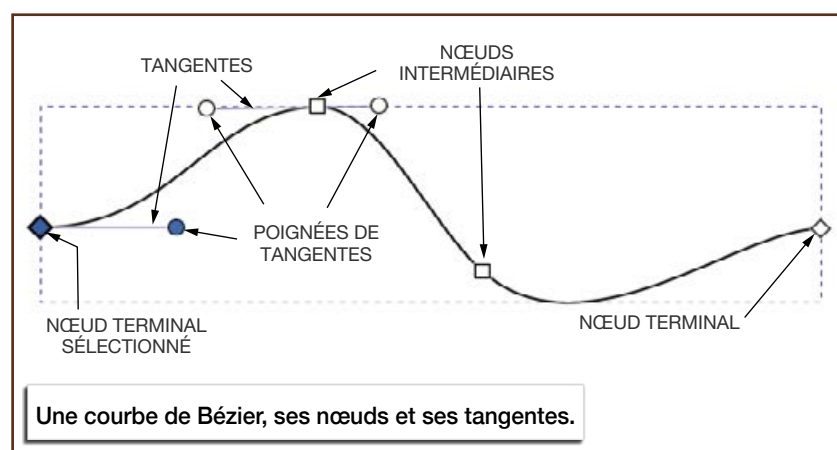
Recommencez : cette fois, c'est un carré qui naît sous votre clic, avec deux segments symétriques alignés à la direction où vous avez tiré. Mais surtout, une courbe relie le losange et le carré. Faites autant de clics tirés : vous ajoutez à chaque fois un bout de courbe. Remarquez que plus vous tirez loin votre clic, plus le rayon de courbure au niveau du clic est important. Pour terminer la courbe, double-cliquez : cela crée un losange. Carrés et losanges s'appellent des **nœuds**. Par curiosité, prenez dans les outils l'**Éditeur de nœuds**  (touche clavier **N**), et cliquez avec cette flèche allongée sur une pièce de cadre : vous verrez qu'elle aussi a des nœuds.



Entraînement aux courbes de Bézier : des gribouilles à l'écran !

Modifier des courbes

Avec le même outil, cliquez sur la courbe : tous vos nœuds apparaissent. Cliquez sur un nœud : les segments symétriques terminés par des ronds réapparaissent. Ces segments s'appellent « tangentes », et de fait elles le sont à la courbe.



Une courbe de Bézier, ses nœuds et ses tangentes.

Bouger les nœuds : toujours avec cette flèche allongée, sélectionnez un nœud. Il devient noir, et vous pouvez le bouger. Ce mouvement modifie la courbe de part et d'autre. C'est une première façon de modifier une courbe.

Modifier les tangentes : attrapez un rond et bougez-le pour changer l'orientation de la tangente. La courbe suit, de façon à rester tangente, ce qui change bien son aspect. Maintenant, tirez le rond pour allonger la tangente sans changer sa direction. Là, ce qui change, c'est le rayon de courbure au niveau du nœud. Ce changement concerne tout le segment de courbe jusqu'au nœud voisin. En agissant sur l'emplacement des nœuds, la direction des tangentes et leur longueur de part et d'autre, vous changez votre courbe d'aspect, jusqu'à ce qu'elle n'ait plus grand-chose à voir avec celle de départ.

Faites et modifiez ainsi autant de courbes qu'il faut pour vous sentir à l'aise avec les courbes de Bézier. Au bout d'un moment, vous arriverez à faire ce que vous voulez, de façon intuitive.

Courbe fermée : créez une nouvelle courbe, et cliquez le dernier nœud sur le premier. Vous obtenez une courbe fermée. Un exercice simple : créez une courbe fermée de quatre nœuds, et faites en sorte qu'il soit aussi proche d'un cercle que possible.

Ajouter et supprimer des nœuds

Avec l'outil **Éditeur de nœuds** , vous pouvez créer un autre type de modification : ajouter ou supprimer des nœuds.

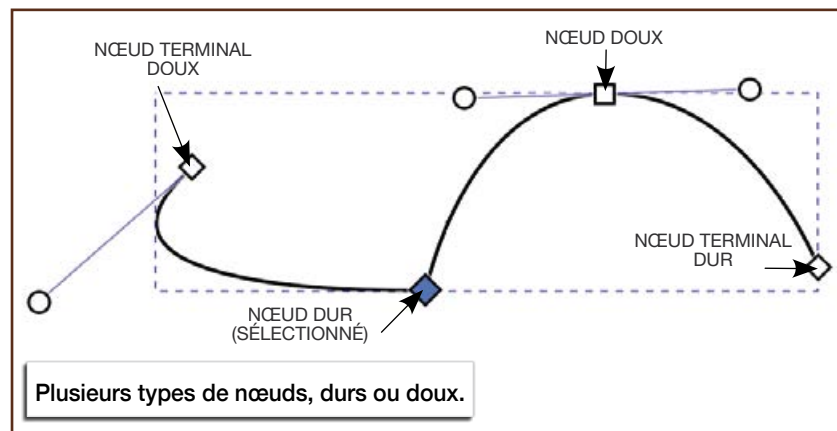
Ajouter un nœud : pointez la courbe là où vous le voulez, et double-cliquez.

Supprimer un nœud : sélectionnez-le, et tapez la touche **Effacer** du clavier. Ça marche pour les nœuds des extrémités comme pour les intermédiaires.

Nœud dur, nœud doux

Toujours avec l'éditeur de nœuds, cliquez sur une courbe ouverte, et regardez les nœuds. Les nœuds situés aux extrémités sont des losanges, les nœuds intermédiaires sont des carrés. Cliquez sur un carré : remarquez que les deux parties de la tangente peuvent être dissymétriques, mais qu'elles restent toujours alignées : on dit que le nœud est « doux ».

Créez une autre courbe de plusieurs **points** , dont un des nœuds intermédiaires est juste cliqué, sans tirer, comme pour créer un segment. Quand vous sélectionnez la **courbe** , ce nœud apparaît cette fois comme un losange. Sélectionnez-le : il n'a pas de tangente, les courbes s'y raccordent avec un angle qui peut varier. On parle alors de nœud « dur ». Pour un tracé d'inclusion, un nœud dur n'a pas d'intérêt. Si, par inadvertance, il s'en glisse un dans votre tracé, vous pouvez « l'adoucir » : sélectionnez le mouton noir, puis dans la barre des paramètres cliquez l'icône « rendre doux les nœuds sélectionnés » . Remarquez que



le losange de fin n'a pas de tangente non plus : il est dur. Vous voulez une courbe sans nœud dur : faites-la avec tous les nœuds doux que vous voulez, puis double-cliquez le nœud terminal n'importe où, et enfin supprimez-le.

RAYONS MINIMUM

Les tracés d'inclusions sont soumis à des rayons de courbure minimum (pour plus de détails, voir article « Les inclusions » dans *BOIS+* n° 38 *).

Supposons que l'outillage que vous allez utiliser soit le bon vieux « guide Ø 27 mm, guide Ø 17 mm, fraise Ø 5 mm » :

- Le **rayon minimum concave** est celui de la fraise.
- Le **rayon minimum convexe** est égal à la marge d'inclusion **m** :

Pour rappel :

$$m = \frac{(\text{Ø grand guide} - \text{Ø fraise})}{2}$$

$$= \frac{(\text{Ø petit guide} + \text{Ø fraise})}{2}$$

Dans notre cas, **m** = 11 mm.

(Je parle ici de « **rayon concave** » quand il concerne une **partie concave du gabarit**, idem pour « **convexe** ».)

Préparez un calque, que vous baptiserez « Inclusion ». Avant tout tracé sur ce calque, matérialisez ces courbures minimum : utilisez l'outil **Ellipse**  pour créer un cercle Ø 5 mm et un de Ø 22 mm. Faites comme avec le rectangle du début : tirez une ellipse de dimensions quelconques, sélectionnez-la , puis modifiez les longueur et largeur dans la barre des paramètres.

Suite du programme : placez autant de ces cercles de courbure minimum là où il en faut, puis reliez-les avec des segments de courbes harmonieuses, comme vous le feriez sur papier, pour obtenir le tracé dont vous rêvez. Une remarque : ce travail se fera sur le calque « Inclusions » exclusivement. Dans l'onglet **Calques**  du panneau, vous pouvez



* Article offert aux abonnés à l'application BLB-bois

choisir de rendre les autres calques invisibles , ou juste inactifs en cliquant sur le cadenas.

TRACÉ INCLUSION

Nous y voilà enfin !

Disposition des courbures minimum convexes

Sélectionnez le cercle de courbure minimum convexe Ø 22 mm. Placez-le à cheval sur le joint, et tangent sous le guide bleu du bas. S'il est aimanté, des croix ou des points rouges apparaîtront au contact et au centre : il est en place. Ce cercle est juste là pour vérifier que la courbe basse n'est pas trop courbée : elle ne doit pas le pénétrer. Selon le tracé de votre inclusion, il faudra – ou pas – un autre cercle identique collé au-dessus du guide bleu supérieur.

Courbures minimum concaves

Dupliquez le cercle Ø 5 mm. Ces deux cercles matérialiseront les « coins » de la pièce à inclure. Leur emplacement fait débat :

- Celui du « coin » bas devrait se trouver à proximité du repère limite haut, et nettement en-dessous du guide bleu bas.
- Celui du « coin » haut pourrait de même être placé au-dessus du guide bleu haut. Résultat : un papillon droit, plus large en bas qu'en haut.

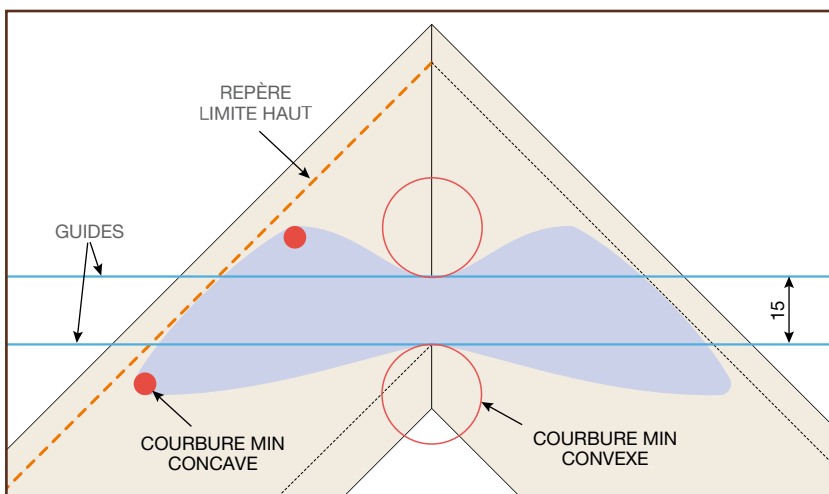
- Autre possibilité : descendre les deux cercles le long du repère limite, ce qui rallonge la pièce à inclure et augmente ainsi la résistance de l'inclusion. Dans ce cas, le cercle haut va descendre en-dessous du repère bleu supérieur. Cette démarche a une limite : il ne faudrait pas que le profil soit trop en désaccord avec le fil du bois, ce qui fragiliserait la pièce à inclure.
- Les cercles pourraient être en contact avec le repère limite haut. Dans ce cas, le tracé du bout de la pièce à inclure devra être droit, ou courbé vers l'intérieur. En écartant les cercles de la limite, le tracé peut avoir une extrémité convexe. Question de goût...

Courbes périmètre

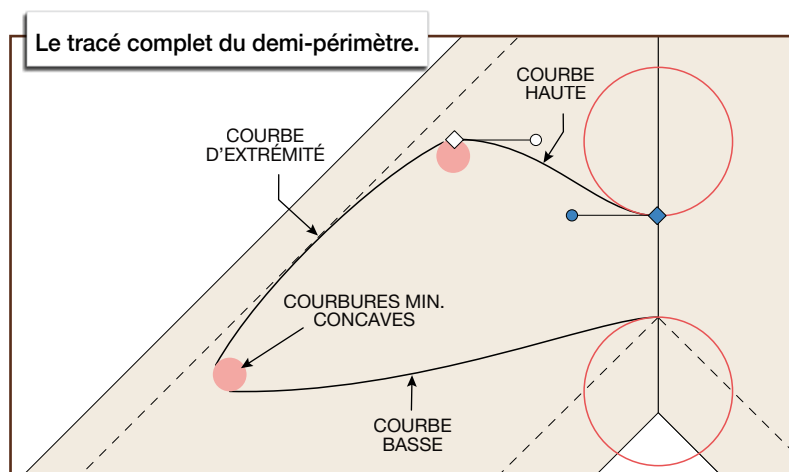
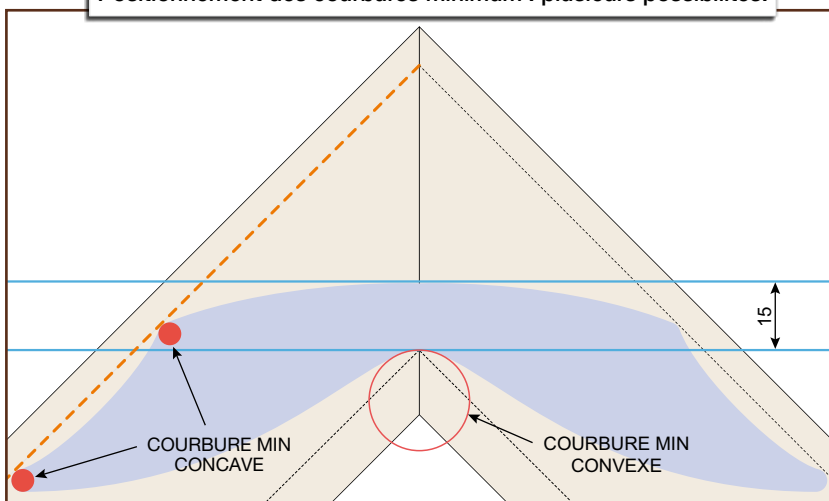
Si importants soient ces cercles de courbure minimum et leurs emplacements, ils constituent une toute petite partie du tracé. Maintenant que les courbes de Bézier n'ont plus de secret pour vous, il est temps de faire le reste. Prenez donc à nouveau l'outil **Plume** .

Un demi-tracé aura besoin de trois courbes : en haut, en bas et à l'extrémité. Pas utile de faire des courbes compliquées : deux nœuds suffisent. Courbes haute et basse : commencez par le joint et appuyez sur **Ctrl** pour tirer une tangente parfaitement horizontale. L'autre extrémité doit se situer sur le petit cercle minimum concave, et la courbe y être tangente. Vous pouvez faire ce nœud juste à côté. Puis avec l'éditeur de nœuds, placez le nœud d'extrémité sur le cercle (le magnétisme peut aider, ou pas...). Travaillez sa position et la direction de sa tangente pour obtenir ce résultat. Zoomez si nécessaire. Peaufinez aussi la longueur des tangentes pour obtenir une courbe satisfaisante. La courbe doit être fluide, sans bosses. En général, mettre un rayon de courbure court près du joint et plus long à l'autre bout donne de bons résultats. **Attention** côté joint :

- La tangente doit rester horizontale : touchez **Ctrl** appuyée.
- Une tangente trop courte pourrait faire rentrer la courbe dans le cercle minimum convexe, ce qui est proscrit. Trouvez le juste milieu, la courbe pouvant épouser le cercle.



Positionnement des courbures minimum : plusieurs possibilités.



La courbe de l'extrémité n'est pas soumise à ces contraintes : ses extrémités doivent seulement être tangentes aux courbures minimum.

Finitions

Vous avez maintenant la forme définitive de la demi-inclusion, mais composée de trois courbes et deux cercles. Il vous faut une courbe unique :

- 1. Reliez les courbes entre elles** : avec l'éditeur de nœuds , sélectionnez le nœud de la courbe haute en contact sur le cercle ; puis, en maintenant la touche Maj enfoncée, sélectionnez en plus son équivalent de la courbe d'extrémité. Zoomez sur le cercle si nécessaire. Dans la **barre des paramètres**, regardez les icônes de gauche, et recherchez **Joindre des nœuds terminaux** . Cliquez dessus : ces deux nœuds sont maintenant reliés par un petit segment. Faites de même pour la courbe d'extrémité et celle du bas : les trois courbes ne font plus qu'une.
- 2. Fusionnez courbe et cercles minimum.**
Sélectionnez d'abord ces trois éléments.
Puis allez dans le menu **Chemin** et cliquez sur **Union**. Vous n'avez plus qu'une courbe.
Histoire de lui donner de la consistance, donnez-lui un fond, couleur bois foncé.
- 3. Reconstituez l'autre moitié** :
dupliquez (**Ctrl + D**), cliquez **Retournement horizontal** , déplacez la seconde demi-inclusion pour la coller à la première (activez le magnétisme si nécessaire ).
- 4. Fusionnez les parties gauche et droite** :
Chemin > Union. Vous avez votre inclusion.

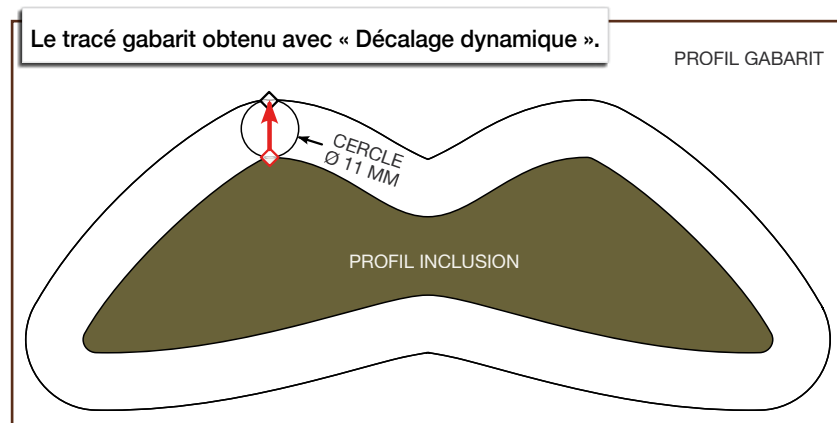
GABARIT

Pour réaliser votre inclusion dans le vrai monde, il vous faudra un gabarit, et donc son tracé. Pour cela, commencez par dupliquer le tracé d'inclusion, et placez ce double dans un nouveau calque que vous baptiserez « Gabarit ». Pour y voir plus clair, fermez les yeux  de tous les autres calques, et supprimez le fond du papillon. Vous devrez construire autour de cette figure une courbe parallèle à une distance égale à la marge d'inclusion **m**, qui, dans notre exemple, est égale à 11 mm. Pour cela, vous disposez de plusieurs moyens.

Fonctions Dilater et Décalage

Sélectionnez le profil, puis rendez vous dans la barre Menu : **Chemin > Dilater**. Votre courbe a un peu gonflé. Recommencez plusieurs fois de suite. On approche, mais comment avoir 11 mm de décalage exactement en haut de la figure ? Revenez à la courbe d'origine (Ctrl Z autant de fois qu'il le faut). Créez un cercle Ø 11, collez-le en haut de la figure (pensez à aimanter le cercle ) et allez à **Chemin > Décalage dynamique**. Repérez le petit losange en haut de votre courbe. Le cercle doit être collé dessus (déplacez-le si nécessaire). Attrapez le losange, et tirez-le jusqu'au haut du cercle.

Le magnétisme fonctionne dans ce cas aussi. Une fois le losange collé en haut, vous pouvez vous débarrasser du cercle. Le tracé obtenu est le profil gabarit.



Effet de chemin « Décalage »

Il existe une méthode plus simple, faisant appel à un outil commode mais bien caché. Oubliez le cercle Ø 11. Menu **Chemin > Effets de chemin**. Un onglet Effets de chemin apparaît dans le Panneau. Cliquez sur le triangle au bout de la ligne **Ajouter un effet de chemin**. Apparaît alors un impressionnant tableau d'outils et de fonctions, que vous pourrez explorer plus tard ; pour le moment choisissez juste l'icône **Décalage** .

Une fenêtre s'ouvre, avec des champs à renseigner :

- **Raccord** : choisissez **Arrondi** ;
- **Unité** : choisissez **mm** ;
- **Décalage** : tapez 11.
- Validez avec la touche **Entrée** : voilà votre profil gabarit.

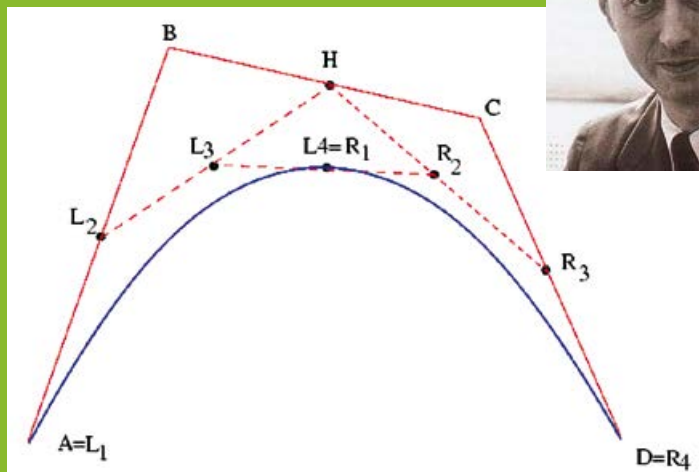
Repères

Avant la découpe du gabarit, vous devrez percer quatre trous au diamètre du grand guide à copier (27 mm). Ils constituent une partie non négligeable du périmètre de l'évidement, et auront automatiquement le bon rayon de courbure. Vous pouvez dès maintenant matérialiser ces percements :

L'HOMME DES COURBES

Aucun rapport avec Béziers, la ville d'Occitanie ! Pierre Bézier (1910 – 1999) était ingénieur chez Renault. Dans les années 70, il réfléchissait à la modélisation informatique de surfaces telles que des ailes ou des capots de voiture. Et ce à une époque où les ordinateurs, bien moins puissants qu'un PC vendu aujourd'hui en hypermarché, tenaient dans une grosse pièce et n'avaient ni écran ni souris ! M. Bézier définissait mathématiquement ces surfaces comme des successions de courbes parallèles : il fallait donc pouvoir produire des courbes variées de façon simple et automatique. Il imagina alors ces objets mathématiques connus de nos jours comme « courbes de Bézier », capables de produire une courbe quelconque à partir de quelques points équipés de tangentes. Ce qui lui valut de devenir docteur en mathématiques en 1977.

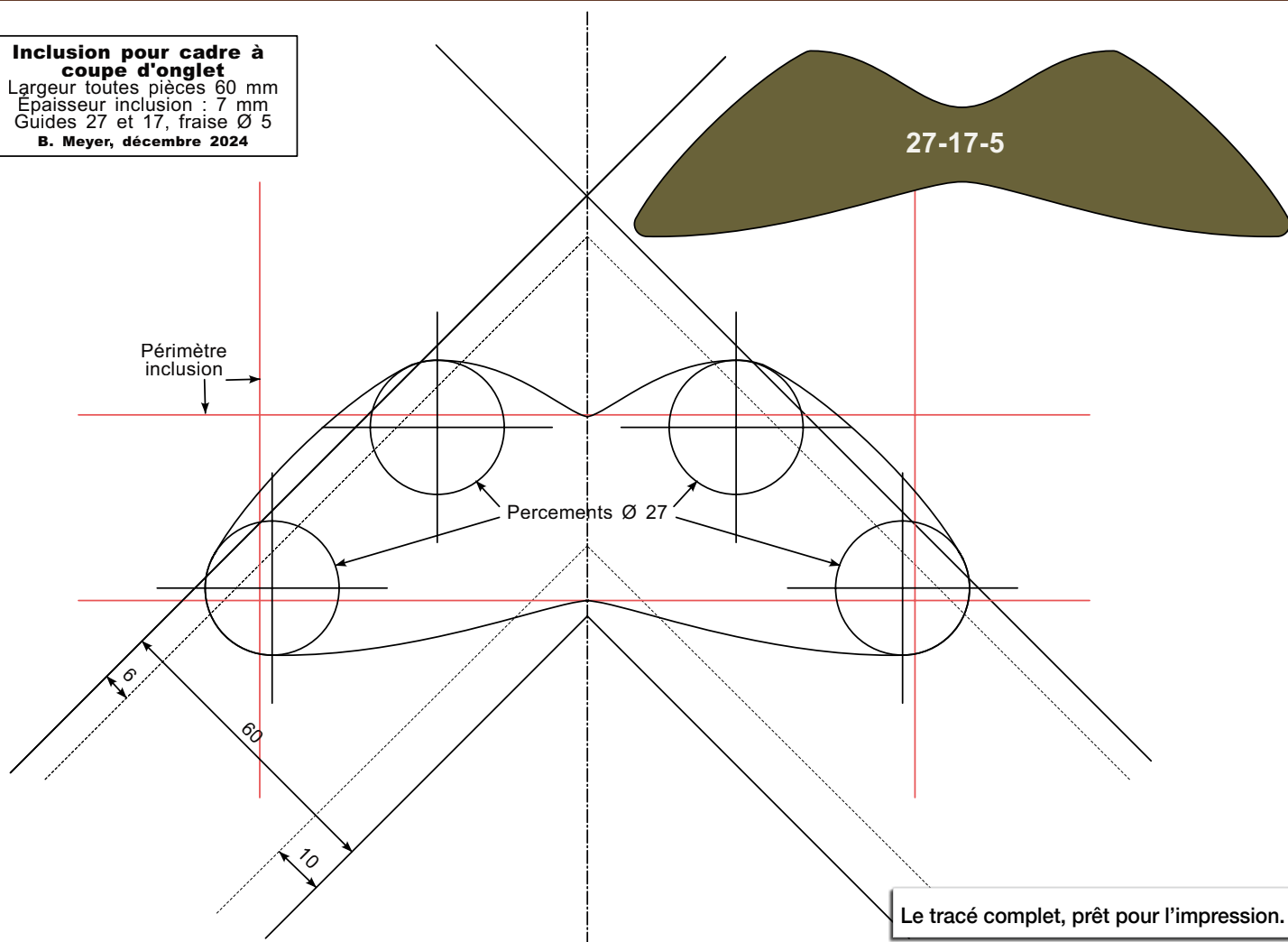
Ce talent ne lui profita pas professionnellement : il fut mis de côté par sa hiérarchie. Il en profita pour peaufiner ses travaux, et leur trouva une première application dans la génération de polices de caractères, dont nous profitons aujourd'hui. Puis vint l'heure de la retraite, dont il profita pour visiter les États-Unis. Il y rencontra John Warnock, qui sortait de chez Apple pour créer une petite start-up appelée Adobe. Cette rencontre permit la première utilisation grand public des courbes de Bézier, dans le logiciel de dessin vectoriel Illustrator. Puis cette fonction magique s'installa peu à peu dans tous les logiciels graphiques, changeant à jamais la façon de dessiner le monde. ■



Inclusion pour cadre à coupe d'onglet

Largeur toutes pièces 60 mm
Épaisseur inclusion : 7 mm
Guides 27 et 17, fraise Ø 5

B. Meyer, décembre 2024



- Créez un cercle Ø 27 mm.
- Créez un segment horizontal, dont vous placerez une extrémité au centre, par magnétisme. Il doit être assez long pour sortir nettement du cercle.
- Dupliquez-le, et placez-le symétriquement au premier.
- Dupliquez un des segments, tournez-le de 90°, dupliquez. Placez leur extrémité au centre, pour obtenir une croix de centrage.
- Pour vous simplifier la vie, sélectionnez cercle et segments, et faites Objet > Grouper. Les cinq objets ne font plus qu'un.
- Dupliquez ce cercle trois fois, placez-les aux quatre endroits où il y a des courbures minimum concaves. Ils se colleront en place par magnétisme.

Pour finir le tracé du gabarit, vous pouvez ajouter ou faire réapparaître quelques repères, utiles pour positionner le gabarit :

- le joint prolongé ;
- les limites des zones interdites ;
- les limites horizontales et verticales du profil d'inclusion.

Enfin, notez tous détails importants : les diamètres des guides et de la fraise, la raison de sa fabrication, la date de création... Utilisez l'outil Texte **A** (voir schéma page précédente).

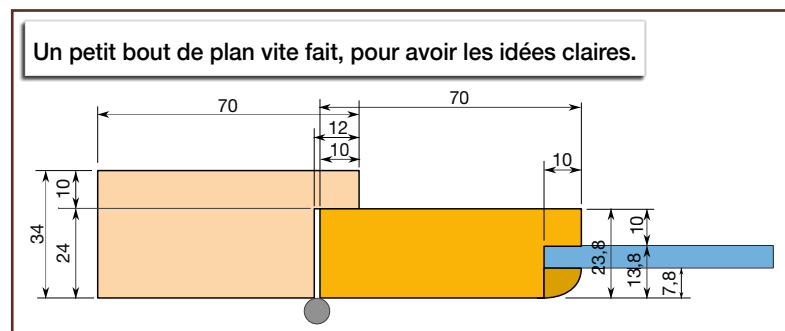
REVEZ DANS LE VRAI MONDE !

Le but est de réaliser un gabarit « en dur ». Imprimez le dessin. Collez-le centré sur un bout de MDF. Percez, découpez, fignolez à l'abrasif, puis équipez

la défonceuse et fraisez entailles et pièces à inclure, aussi souvent que vous en aurez besoin. Et pensez à votre prochain profil d'inclusion !

CONCLUSION

Je vous dois des excuses, car vous avez souffert... Entrer dans un logiciel n'est jamais simple, encore moins quand il s'agit d'un logiciel de dessin vectoriel. De plus, il m'a fallu me limiter au sujet du gabarit d'inclusion et simplifier au maximum. De ce fait, des notions essentielles d'Inkscape ont été passées sous silence. Mais à travers cet exemple, vous voyez le potentiel de cet outil : des dessins nets, sans ratures, à vos dimensions précises, parfaitement symétriques si besoin, faciles à conserver, à retrouver des années plus tard et à modifier. Ces dessins peuvent concerner d'autres types de gabarit, par exemple un gabarit de traverse de porte à chapeau de gendarme. Mais on peut aussi faire des plans.



Ou des « patrons » de découpe à la scie à chantourner. En fait, tout ce qui implique un dessin dans un atelier bois. Autrement dit, il peut vous servir souvent. ■

APPRENDRE INKSCAPE

Maîtriser Inkscape, c'est un an de galère suivi d'une vie de bonheur ! Où et comment apprendre le maniement de cette usine à gaz ?

- Sur **Inkscape.org**, déjà cité.
- Il existe plein de tutoriels en ligne, entre autres sur **YouTube**.
- À partir d'un niveau « débutant », explorer l'onglet « Aide » du logiciel peut dépanner ponctuellement.
- Dans toutes les grandes villes se trouvent des « fablabs », où des bénévoles partagent gratuitement leur savoir. Une démarche que je conseille aux novices, pour l'avoir essayée. ■



J'en profite pour remercier le club I2M à St-Clément-de-Rivière, près de Montpellier, et Jean-Jacques Mirat qui y donne bénévolement des cours hebdomadaires.

