Realisez votre Propre Bali avec trois fois rien

Réalisation d'un Balisong (couteau papillon) avec de petits moyens. 2
Matériel nécessaire. 3
Matières premières et consommables 3
Matériels 3
Commencement de la Fabrication. 4
La Trempe et le Four 8
Fabrication des Branches 11
Perçage et Spacer 13
Réalisation des Tangs Pins 15
Préparation du Latch 17
Nettoyage, Toxification et Finalisation des Branches .. 18
Montage, Aiguisage et Affûtage 20
Produit Fini et Caractéristiques. 23

Réalisation d'un Balisong (couteau papillon) avec de petits moyens.

Je vais tenter ici de prouver que l'on peut réaliser un couteau papillon avec de très petits moyens, tant matériels que financiers.
Je vous souhaite autant de plaisir à réaliser votre propre Balisong, que j'en ai eut à illustrer ce propos.

Attention : La réalisation de votre couteau papillon vous demandera de recourir à des outils tant manuels, qu'électroportatifs étant à même de causer des blessures sérieuses. Je vous invite donc à les utiliser avec la plus grande précaution et de vous enquérir de leurs modes de fonctionnement en vous rapportant aux notices constructeurs.
Vous aurez également à manipuler une source de chaleur afin de réaliser le traitement thermique. Je vous invite à prendre toutes les précautions nécessaires pour ne pas blesser votre entourage ou vous même. . Isolez vous, et prévenez les personnes alentours que vous allez manipuler des outils éventuellement dangereux.
Je vous invite également à porter gants, masques et lunettes. Vous ressemblerez peut-être à un extraterrestre, mais cela vous évitera d'éventuels désagréments.
L'auteur de ce texte ne peux en aucun cas être tenu pour responsable des éventuels incidents qui surviendrait lors de la réalisation de ce tutorial.

Matériel nécessaire.

Matières premières et consommables

Deux limes à métaux. (matière)
Des rivets 3 mm pour les pivots et 2mm pour le reste (acier pour les pivots, l'alu ou le cuivre sont utilisable pour le reste), des clous en acier doux peuvent remplacer les rivets.
4 rondelles (par exemple laiton, bronze)
Du papier de verre : grain 80 - 120 - 180 - 600 (vous pouvez opter pour d'autres granulométries.)
2 forêts HSS 3mm et 2mm. (même les modèles écos d'un magasin de bricolage, éviter ceux des grandes surfaces)
2 clous aciers de 2,5mm
1 casserole avec 1 litre d'huile la moins chère possible.

Matériels

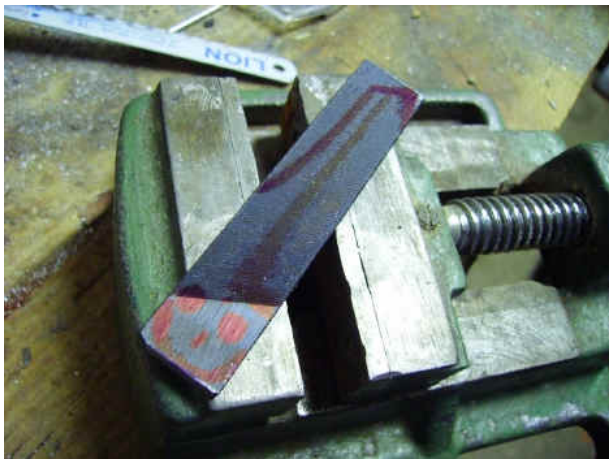
Une scie à métaux.
Un étau.
1 petit pointeau et une pointe à tracer (peuvent être remplacés par une pointe de fléchette acier)
1 Dremel ou une copie, avec tambour de ponçage, fraise diamant, disque à tronçonner, feutre à polir…
1 Marteau. (voir deux de poids différents)
1 lime à métaux. (type bâtarde), la plus agressive possible.
1 lime à métaux (type bâtarde) douce. (on peut s'en passer)
Des limes aiguilles.
Une perceuse (éventuellement à colonne)
Éventuellement
Une ponceuse à bande avec grain 80 et 120

Une source de chaleur pour les traitements thermiques ou la détrempe.
(par exemple une lampe à souder (type butagaz) ou un chalumeau.)

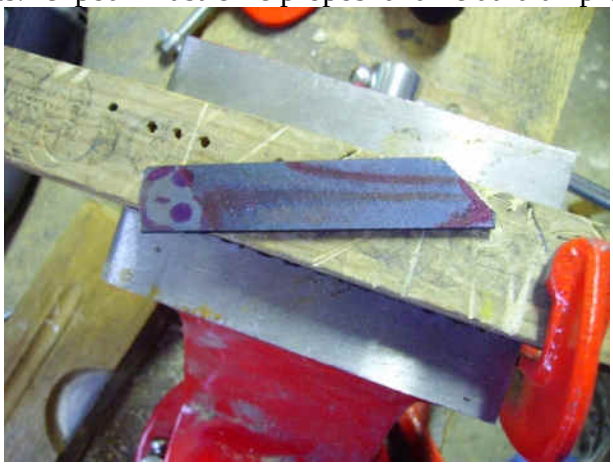
Commencement de la Fabrication.

Les limes à métaux sont trempées. Par conséquent, l'acier ne peut être travaillé dans cet état. Il faut dans un premier temps détremper la lime pour la rendre plus « malléable ». Pour cela, il faut chauffer l'acier aux alentours de 700° à la lampe à souder ou au BBQ. Pour le BBQ la méthode la plus simple consiste à mettre la lime dans la braise pendant que vous faite griller saucisses et merguez et vous venez sortir la lime à la fin du repas, (une fois la vaisselle faite par exemple). Le traitement thermique précédent (la trempe) sera totalement annulé.
Une fois la lime détrempée, vous pouvez la couper en deux à la scie à métaux. Je fais dans une lime deux lames, une de 5 cm de tranchant et l'autre de 5,5 cm. Vous coupez, bien entendu en fonction de la taille de lame que vous souhaitez obtenir. (le tuto est réalisé sur une lame de 6,5 cm avec 5,5 cm de tranchant.)

Les deux morceaux sont coupés.

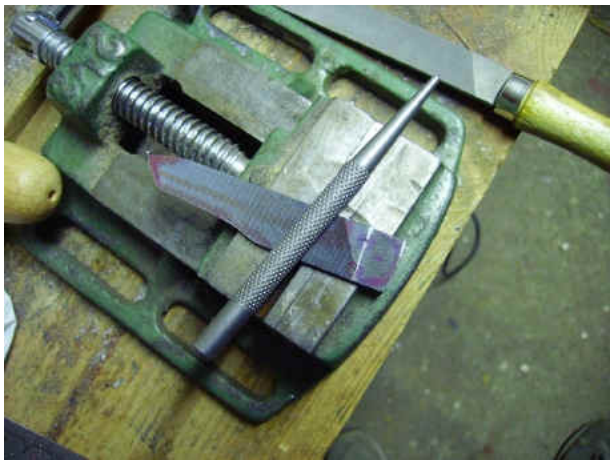


Afin de visualiser plus clairement le profil et le design de la future lame sur laquelle on va travailler, vous pouvez tracer au marqueur à CD les contours de la lame, ainsi que la hauteur de l'émouture (la ligne au centre de la lime) et matérialiser les emplacement des pivots et tangs pins par des points. Ici pour illustrer le propos la lame aura un profil reverse tanto.

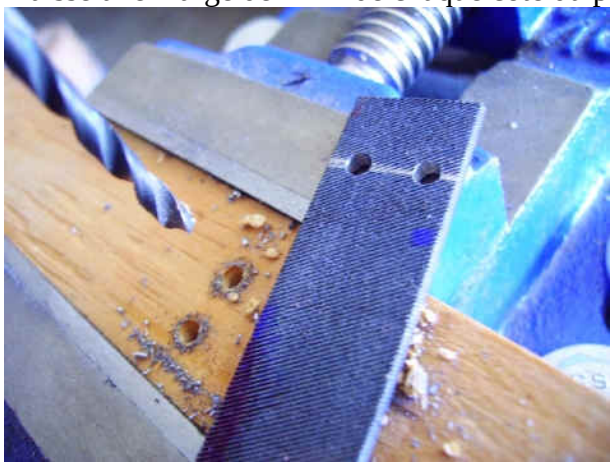


A la scie à métaux vous coupez le biseau de la pointe.

Ensuite, mettez en forme avec le tambour de ponçage Dremel gros grains (40) à 30 000 tours/mn. Je rappelle que le travail de cet acier fortement carburé va provoquer de très nombreuses étincelles, protégez vous les yeux, les mains et évitez de porter des vêtements en fibres synthétiques.



Ensuite, marquez les points à percer pour les axes avec un pointeau.
Les points de perçage sont à 1 cm du talon de la lame et 3,5 mm de chaque bord pour un rivetage de 3mm.(ce qui laisse une marge de 2mm de chaque coté du pivot.)



Les deux orifices des pivots sont percés. On voit la ligne tracée de façon à avoir les deux trous parfaitement alignés.

On marque les deux trous pour les tangs pins. (des clous aciers de 2,5 mm légèrement retouchés, mis en force et collés à l'époxy dans des trous de 2 mm). Gardez 2 mm de marge en bas, marquez donc à 3mm et dans le même axe, fixez à 3mm du sommet des pivots pour permettre aux pivots de tourner.

Les 4 trous sont percés.

Les bords du talon sont retouchés (arrondis) à la Dremel au tambour de ponçage gros grains.

La réalisation de l'émouture est la partie la plus longue et la plus délicate de la fabrication de la lame. Réalisez la à l'aide de la lime à métaux la plus agressive dont vous disposez. Je laisse volontairement une ligne intacte comportant les traces de lime de la pointe au talon (2mm – 3mm au niveau de la pointe).

Une fois la lame fixée sur un support bien à plat, attaquez à la lime de façon à réaliser le biseau, travaillez le plus doucement possible sans vous presser. Enlevez la matière méthodiquement d'un coté puis de l'autre, vérifiez à chaque fois la symétrie de l'enlèvement de matière par rapport au futur fil de la lame. On veillera à laisser un fil d'à peu prés **1 mm** de façon à ne pas brûler l'acier lors du traitement thermique.

Une fois l'émouture souhaitée obtenue, on poli grossièrement (à la ponceuse à bande pour les chanceux et à la main pour les autres), jusqu'à enlever la plus grosse partie des coups de limes. On peut commencer par la lime douce, puis une cale à poncer et des papiers de granulométrie de plus en plus fin, jusqu'à 120-180. Pas la peine de tenter un polissage miroir avant le traitement thermique. Une autre méthode de ponçage assez efficace pour tout aplanir. Enroulez une feuille de papier de verre autour d'une pierre à huile coincez là dans un petit étaux. Ensuite appliquez le biseau de la lame patiemment et doucement. En descendant de plus en plus en granulométrie. (C'est presque une cale à poncer à l'envers).

La Trempe et le Four

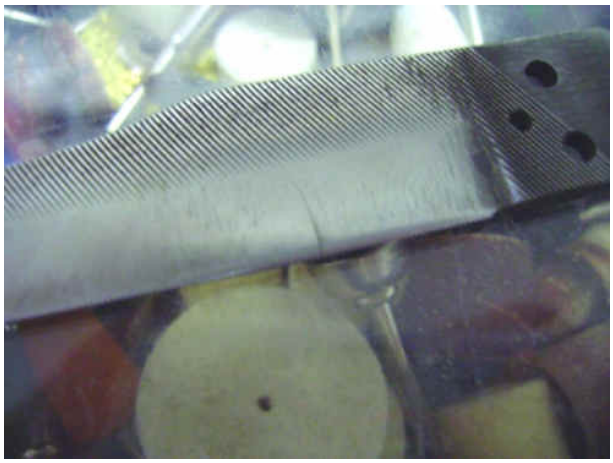
Les deux lames, une est prête pour la trempe, Il reste à faire l'émouture sur la seconde.

Mon poste de trempe sommaire, une lampe à souder, une casserole remplie d'huile de friture que j'ai chauffé au préalable jusqu'au premier frémissement de l'huile afin de la fluidifier.

On y voit un moule à cake rempli d'eau, je confirme qu'il n'est pas une excellente idée de tremper à l'eau ce type d'acier, la suite va vous le prouver.
Pour effectuer la trempe, vous chauffer la lame jusqu'à obtenir un rouge cerise (situez vous de préférence dans une pièce sombre) et au moment ou l'acier est rouge cerise (et devient amagnétique) plongez la lame dans l'huile. Un « siccht » va se produire. Remuez bien la lame dans l'huile de façon à la refroidir intégralement. Sortez là et passez une lime à métaux sur la lame. Si la lime (ou la scie) mord ne serait ce qu'un peu l'acier, la trempe n'a pas prise. (la lame était sûrement trop froide lors du plongeon dans l'huile.), si la lime glisse sur la lame, c'est parfait. (Normalement lors de la trempe la calamine éclate lorsque l'on plonge la lame dans le bain de trempe, ce qui donne une couleur grisée à la partie trempée.)

Un petit revenu de deux heures dans le four de la cuisine à 220-250°C (rien n'empêche d'effectuer le revenu pendant la cuisson du rôti ou de la tarte au fromage). Cette opération va permettre de rendre un peu d'élasticité à l'acier et supprimer une partie du stress du à la trempe.

Les lames à la sortie du four, elles sont bien croustillantes.



J’ai effectué une des trempes à l’eau et en voici le résultat, la lame n’a pas supporté. Un fente sur tout le biseau à 1cm du début du tranchant.

Une autre vue de la fissure.

Les deux lames, celle à la fissure sera détrempée, recoupée et finira en « nano bali » et mini couteau droit après avoir été retrempée et montées. .

Fabrication des Branches

On attaque la réalisation des branches. Encore une fois en lime à métaux. Comme vous le voyez, fixation de la lime sur un support et puis coupe en son centre à la scie à métaux (avec une lame de bonne qualité on gagne énormément en propreté de coupe et en temps). Les branches feront au final 7,5 cm de longueur pour 7,5 mm de largeur.

Les 4 morceaux des branches sont coupés, maintenant il faut rectifier les irrégularités et, si ce n'est pas le cas, mettre toutes les branches à la même largeur. (Certaines limes n'ont pas forcément la même largeur sur tout le long.) Pour les mettre la même largeur, j'utilise l'énorme lime à côté, c'est hyper abrasif et efficace. Sinon pour les paresseux ou les gens équipés, la meuleuse d'angle ou la ponceuse à bande gros grains fera très bien l'affaire.

Une fois les branches à la même largeur, réalisez les trous pour les pivots. Marquez chaque branche en son centre au pointeau, (7,5/2=3,75mm du bord) le 0,75 se fait un peu au jugé car mon réglet ne va qu'au demi mm :D.On se situe à 3,5 mm du sommet de façon à avoir 2 mm de marge pour faire l'arrondie des branches autour de l'axe.

Après le perçage en 3mm pour les axes. (Un point que j'avais oublié de mentionner c'est de bien vérifier la perpendicularité de la perceuse à colonne. En effet si l'ensemble est légèrement incliné, cela risque de gêner la rotation des pivots.)

Les 4 branches sont maintenant percées.

Cette pièce est une chute de râpe à bois de 4 mm d'épaisseur qui va me servir à réaliser les spacers. Ces petites pièces qui donnent l'épaisseur au sandwich des branches.

Ces spacers vont faire toute la largeur des branches soit 7,5mm.

Avant de faire les perçages, marquez à la pointe un rectangle de 5 mm sur 7mm. Et, au pointeau faites deux pré trous à 2,5mm de chaque bord. Le perçage sera de 2mm. Ensuite coupez la pièce à la scie à métaux.

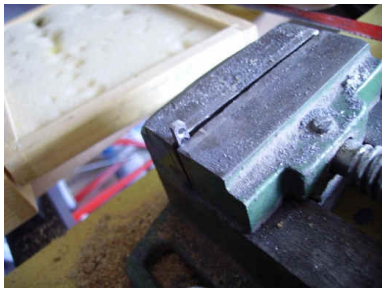
Perçage et Spacer

Petite photo avec les différentes pièces réalisées à ce stade du jeu.

Une fois les spacers réalisés, il va falloir percer les trous sur chacune des parties des branches. Il faut faire attention à ce que la lame ait suffisamment de débattement pour pivoter sans rencontrer les spacers. Pour cela, montez une branche sur la lame le pivot qui sera utiliser pour le montage final (dans notre cas un rivet acier de 3mm). et faite un trait à 2mm de la pointe de la lame. C'est sur cette marque que le coté supérieur du spacer viendra prendre

place. Positionner le spacer à cette endroit, à l'aide d'une pointe, marquez le premier trou. Le second est marqué au pointeau en prenant soin de maintenir l'espacement entre les trous du spacer et ceux qui seront sur les branches. (je pratique comme cela car il arrive que les perçages ne soient pas toujours parfaitement au point souhaité donc cette méthode permet plus ou moins de limiter les écarts).

Une fois une des branches percée, fixez la sur une non percées et servez vous en de guide pour le perçage. Je conseil de faire les perçages par paire et non sur les 4 en même temps. (2 pour chaque spacer), car il se peut que votre perçage des spacers n'ait pas exactement le même écartement sur l'un ou l'autre, imperceptible à l'œil, mais lors d'un rivetage séré cela se sentira.)



Les spacers n'avaient pas les cotes parfaitement lisses, par conséquent il a fallu les coincer dans un petit étau et lisser le tout avec le tambour de ponçage Dremel gros grain puis grain fin.

Mettez le pivot dans les quatre branches maintenues dans l'étau et arrondissez au tambour de ponçage gros grain à 20000-30000 tours cela va assez vite (moins de deux mn) .On peut le faire également à la ponceuse à bande fixée sur l'établi. Ce sera la pièce que l'on fera allez et venir sur la bande.

A ce niveau là, j'aime bien faire un premier montage histoire de voir l'aspect générale. J'utilise pour cela de la visserie classique.
Par contre j'effectue un montage des pièces telles qu'elles le seront au final, avec les rondelles de chaque coté de la lame. Les tang pins ne sont pas encore montés, donc pas de butées.

Ce montage me permet de visualiser la cinématique de l'animal et d'envisager les retouches à faire. Je vérifie aussi que les branches ne se gènes à aucun moment. Que les spacer se placent bien.

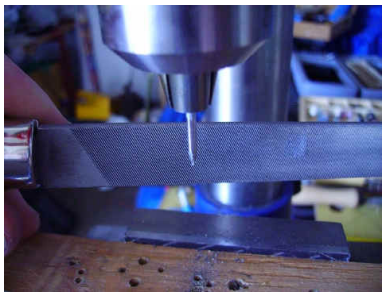
A ce niveau, il reste à réaliser les tangs pins.
Ici 2 clous aciers de 2,5mm légèrement affinés et forcés dans les trous de 2 mm.

Il faut également produire le latch et percer la branche sur lequel il sera monté.

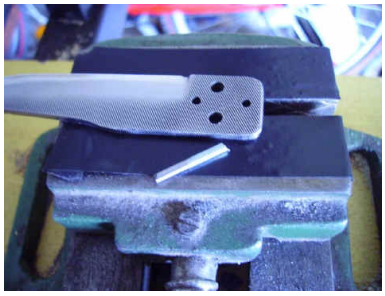
Une fois ces deux opérations réalisées il faudra effectuer toutes les finitions. (ébavurage, arrondissement, polissage des branches sur les deux cotés, ajustage des branches sur les butées....

Réalisation des Tangs Pins

Afin de réaliser les tang pin, prenez un clou en acier inox de 2.5mm de diamètre dont vous couperez la tête à l'aide du disque à tronçonner Dremel.



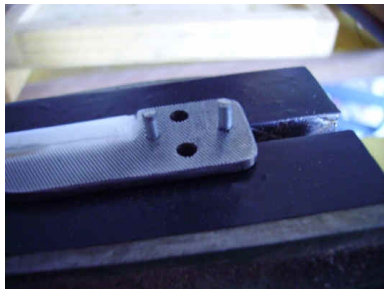
Ensuite, installez la pointe obtenue sur une perceuse à colonne (sur une perceuse ou une Dremel dans le mandrin cela fonctionne aussi.)
Faite tourner la pointe à petite vitesse et appliquez très légèrement une lime (douce de préférence) dessus afin de réduire très faiblement le diamètre de la pointe pour pouvoir l'introduire dans les trous prévus pour les tangs.



Après cela, coupez la tige d'acier à 4 mm (2mm de chaque coté) de plus que le résultat du calcul suivant :

Epaisseur de la lame + épaisseurs des rondelles + épaisseurs des deux branches.

Ici nous devons nous situer aux alentours de 1.6 cm de longueur. Mettez une goutte de colle époxy bi composants dans chaque trou prévu pour accueillir les tangs.

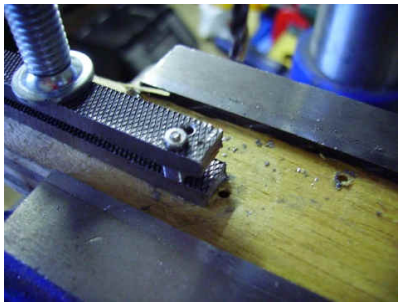


Afin de procéder à l'insertion en force des tangs, protégez la lame en appliquant un peu de scotch d'électricien sur les mords d'un petit étau que vous entrouvrez juste suffisamment afin de laisser passer les tiges d'aciers. De cette manière vous disposez d'une surface plane et vous ne risquez pas de déformer la lame en martelant les clous dans les trous. Cette opération n'est pas à pratiquer en force, quelque petits coups de marteau de façon à bien égaliser la taille des tiges d'aciers qui dépasse de chaque coté de la lame.

Une fois les tangs pins installés, je "fixe" les branches avec le rivet qui servira au montage de façon à avoir la cinématique finale. Je fais pivoter les branches jusqu'au contact des tangs, ensuite il faut marquer à la lime triangulaire (ou à la pointe à tracer) le centre des logements des tangs. Après patience et lime ronde en main, profilez les cavités sur chaque branche. En prenant soin de bien vérifier très régulièrement que vous n'enlevez pas trop de matière pour que les tangs jouent toujours leur office.

Deux illustration des tangs qui dépassent. Ils seront remis à la taille des branches lors des finitions.

Préparation du Latch



La préparation de la pose du latch, version barbare. Les deux branches montées ensemble avec le spacer en place, marquez au pointeau le centre de la branche qui recevra le latch. ici à la demande d'Alelser cela sera un montage sur le coté affûtée de la lame.

Les branches sont percées, les trous seront bien en face l'un de l'autre. (Bien sur on peut réaliser le perçage en marquant chacune des branches au pointeau et les percer séparément.)

Pour le latch, j'ai opté pour une pièce d'acier laminé 24-1 un acier que l'on trouve dans tous les magasins de bricolage (0.17% de carbone inutilisable pour faire une lame mais en matière…)
La pièce est percée de deux trous de 2mm. Pour trouver l'écartement, préparez le montage final sans riveter, et placer la plaque du futur latch avec le premier trou réalisé dans l'emplacement du perçage du latch. A partir de là, faîte pivoter les branches d'un coté (ouvert) et de l'autre (fermé) et marquez le point sur le latch qui va permettre de verrouiller

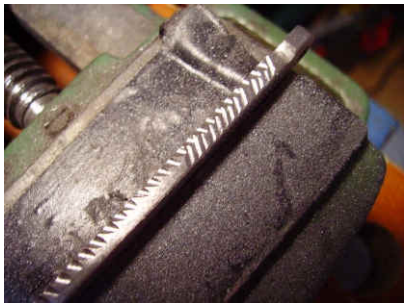
Découpe à la scie à métaux du latch. (ici on voit qu'un deuxième à été fait dans la même pièce)

Nettoyage, Toxification et Finalisation des Branches

Après avoir réalisé le latch, les branches et fait un montage de test, « nettoyez » les branches à la Dremel, aplanissez la partie qui sera en contact avec les spacers pour diminuer d'un demi mm l'épaisseur de chaque morceau de la branche et afin d'obtenir une surface quasi lisse en contact avec lesdits spacers.
Le nettoyage à commencé à la ponceuse à bande grains 80 en petite vitesse, puis à la Dremel en grains 120 à grande vitesse. De cette manière en 80, on enlève une partie de la matière des stries de la lime, et j'ai fait un "polissage" barbare en 120 de façon à conserver le grip sans toutefois limer les doigts à chaque utilisation

Une petite toxification des branches à la meule diamant peut être ajoutée sur la tranche. C'est plus décoratif qu'autre chose.

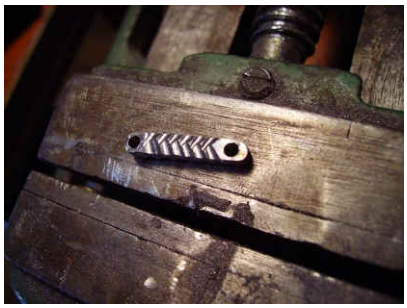
Attaque à 45° en direction des pivots de la branches. (d'ailleurs c'est un compromis entre toxification et guillochage).



Puis à 45° de l'autre coté toujours en direction du pivot. Ceci appliqué a chaque coté de chaque partie des branches. (soit 8 cotés pour ceux qui comptent bien.)

Puis avec le tambour gros grains de la Dremel, arrondissez chacune des extrémités du latch en prenant soin de ne pas enlever trop de matière et de flinguer ainsi le trou.

Puisque vous êtes bien chaud vous pouvez faire une petite toxification du latch sur les 4 cotés.



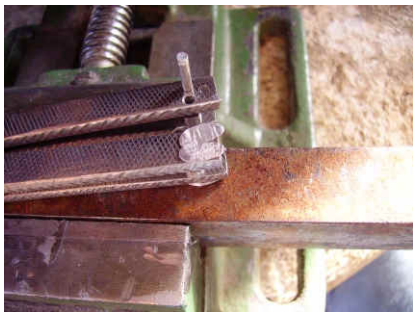
Voilà qui est chose faite.

Montage, Aiguisage et Affûtage.

Une fois le latch terminé, Réalisez le T avec un clou inox de 2,5mm, coupez la tête homme (en le coinçant dans un étaux), à l'aide des disques à tronçonner Dremel. Ensuite montez le clou dans le mandrin de la Dremel (ou d'une perceuse) et appliquez le deux secondes à petite vitesse sur une lime de façon à diminuer très légèrement l'épaisseur afin de pouvoir enfoncer sans forcer les premiers mm dans le latch. (Même process que pour les tang pin).

Après un étau, un marteau, enfoncez en force jusqu'à la moitié du clou. (toujours le même process que pour les tang pin.)

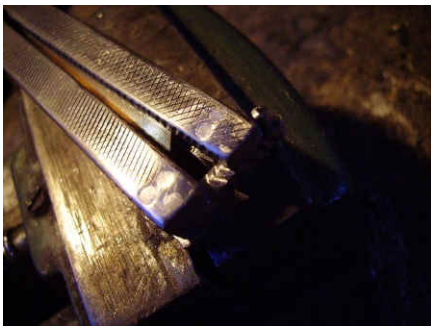
Nous avons toutes les pièces, l’on va pouvoir effectuer le montage du bali. (attention c’est la partie la plus délicate)



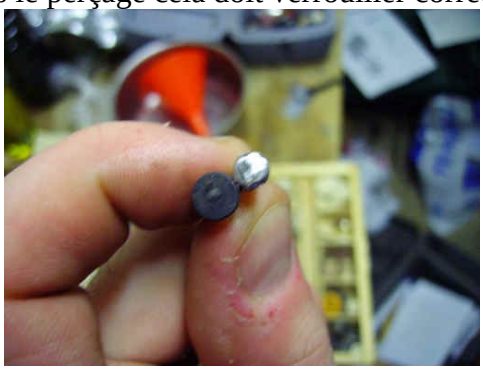
Ajustez toutes les pièces. Une petite astuce pour placer les spacers. Introduisez dans leurs emplacements les rivets et faites glisser le spacer en place, puis faites pareil avec la branche (plutôt que de mettre le spacer en place, puis un rivet, puis l'autre).
Autre conseil, si les trous ne sont pas parfaitement alignés, prenez une visseuse - dévisseuse à mandrin, mettait un foret de la taille des trous et faites quelques allez retour à très petite vitesse dans le montage. De cette manière on arrondi correctement les trous et les agrandi de manière imperceptible mais cela facilite grandement le montage.

Comme vous le voyez, le rivetage de l'alu se fait très bien, je me sert soit des mords de l'étau, soit d'une barre d'acier comme support. Je laisse en règle générale 3-4mm de matière à riveter et je nettoie après.
C'est un peu barbare, mais coupez trop court un rivet, et cela sera super galère pour récupérer le truc.
(Pour le rivetage un marteau léger suffit, surtout pour l'alu). Personnellement je laisse les rivets comme cela jusqu'a ce que j'ai réalisé tout les rivetages.
Pour ceux qui n'arrive pas à mettre la main sur des rivets alu ou cuivre, il est possible de riveter avec des clous d'acier doux légèrement plus important que les trous. (2.5mm pour des trous de 2mm). Dans ce cas même technique que pour les tang, on diminue l'épaisseur, on enfonce en force et on martèle de façon à arrondir et on nettoie.
Cela est valable pour tous les rivetages hormis le latch qui lui doit pouvoir pivoter. (un clou de la taille du trou fera l'affaire).

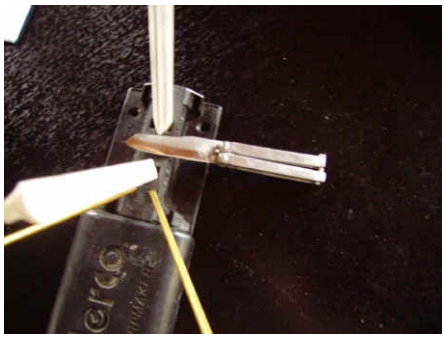
Ensuite rivetez le latch. Même technique (j'ai quand même du faire un petit nettoyage de l'alu pour pouvoir laisser apparaître les trous.



Si on ne s'est pas planté dans le perçage cela doit verrouiller correctement.



Pour les pivots aciers, retouche du sommet de la même manière que l'amincissement du clou pour le latch (dans le mandrin de la Dremel et contact sur lime). Ensuite, rivetage patient, toujours à 45° de sorte à ne pas "écraser" les branches et coincer le « flip » (perso 45 mn pour riveter les deux pivots). D'abord avec un marteau rivoir moyen, puis ensuite avec un marteau plus léger pour arrondir les cotés.
Le but est d'arriver à champignonner le rivet sans bloquer le pivot.(Ne pas oublier de mettre les rondelles quand même)
Après cela, le montage est fini. Si vous avez riveté les pivots trop violemment et que cela « grippe » un peu, placez un tournevis plat entre les branches, juste au niveau de la lame, et tentez d'écarter très légèrement ces dernières. Petit à petit sans jamais forcer. (risque de tordre la branche, d'abîmer le tournevis, détruire le rivetage).
Une fois que tout fonctionne pile poil (sans huile), on peut ajouter une petite goutte d'huile afin d'améliorer encore le pivot. On nettoie le surplus, ce qui permet d'ailleurs de supprimer toute la limaille d'acier qui traîne dans les pivots. De nouveau une goutte d'huile, et c'est nickel chrome.



On peut donc passer à l'aiguisage, puis affûtage, Ici j'ai utilisé les 204 Sharpmaker de Spyderco, mais n'importe quelle pierre à affûter fera bien l'affaire. J'ai utilisé un angle de 30° d'aiguisage et ensuite 40° pour l'affûtage comme Sal Glaser le préconise pour un tranchant sympa. Au total c'est prés de 400 passages sur chacune des barres (400 sur l'arrête en grain moyen de chaque coté, 400 sur le plat en grain moyen et pareil avec les barres blanches en grain fin.)

C'est vraiment dure le XC90, et pourtant j'avais laissé vraiment rien comme matière au niveau du fil.
Après cela, un adoucissement au papier de verre 400 de chacune des arrêtes éventuelles. Les champignons des pivots, le T du latch, les cotés des branches, éventuellement les cotes de la lame....
Le mieux, c'est de manipuler le Bali et de voir ou éventuellement cela accroche un peu. Ensuite nettoyage. Un coup de polish (feutre sur Dremel et pâte de finition) sur la lame de façon à supprimer toutes les saletés qui se sont accumulés et le bébé va pouvoir s'envoler.

Produit Fini et Caractéristiques.

Cela nous donne un Bali avec
Une lame de 6 cm dont 5,6 cm affûtés en acier issu d'une lime à métaux. (XC90-XC120)
Un total ouvert de 13,2 cm.
8 cm fermé. Les branches sont également en lime à métaux.
9mm d'épaisseur pour un poids de 66 gr.
Le latch et en acier 24-1
Les spacers en râpe à bois.
Tang pin et T du latch en acier inox.
Rivetage alu et acier recuit pour les pivots

Les pivots sont satinés et adoucis.

Détail du rivetage.

Détail de la toxification

Satinage des rivets

Toxification des branches

Fermé.

J'espère que vous avez pris plaisir à découvrir ce tutorial et j'espère surtout que vous allez tenter l'expérience.
Si vous tentez l'expérience, n'hésitez pas à m'envoyer les photos du Bébé (fini ou en cours) et à me poser toutes les questions
Pour tout complément d'information, vous pouvez me contacter sur :
Pour les questions en français sur le forum de France-Balisong.info (sous le pseudo de Aragorn999)
Pour les questions en Anglais sur le forum UsualSuspect.net (sous le pseudo de Cardoso5fr)

Amusez vous bien.

@ + Ben