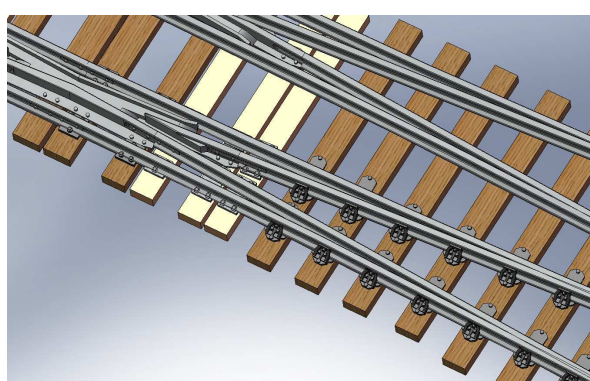
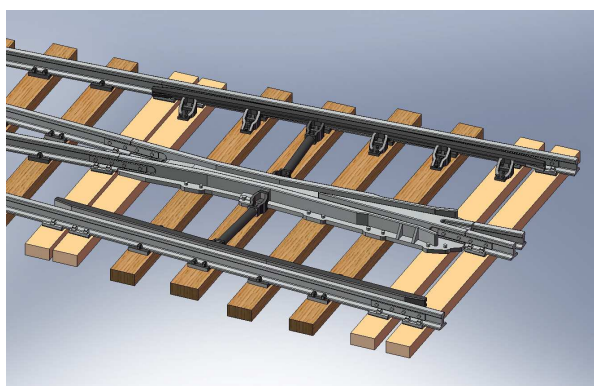
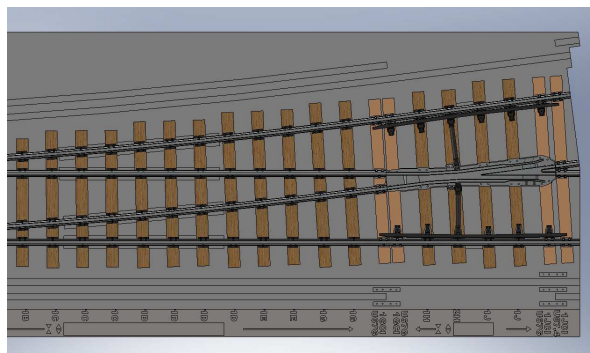
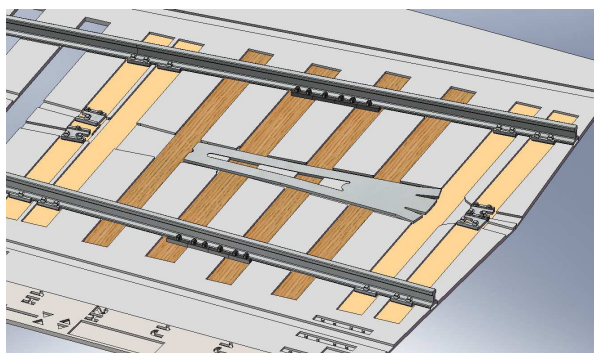


Modèle Apogée Vapeur réf. D31xxx Appareils de voie à construire VMM ® Notice de montage générale

Version 1.0 du 07.01.2010



Contenu

Contenu.....	2
Avertissement au lecteur.....	2
Géométrie des appareils de voie VMM ®.....	3
Principe	4
Trois questions avant de se lancer.....	4
Quelle géométrie ?.....	4
Quelle variante de construction ?	4
Quelles normes de roulement ?	4
Notre prototype	4
Attention prototype !.....	4
Matériel nécessaire	5
Un petit tour de table.....	5
Pour améliorer les choses :	5
Quelques outillages spécifiques	5
Et quelques outils VMM	6
Déballons le kit	6
La grappe de détaillage M31001	7
Attention : prototype !.....	7
Les préparations	8
Préparer un coeur ou une traversée moulée.....	8
Préparons les coupons de rail	9
Maintenant, un peu d'ajustage... ..	10
Fixons le gabarit et terminons les coupons	12
Le travelage.....	13
Préparons les traverses mécaniques	13
La gravure de détaillage	14
La grappe de détaillage injectée M31001	14
Poser les rails	15
Les finitions	17
Les soudures cosmétiques.....	17
Entretoises de commande et de sécurité	18
Les traverses bois et leurs pièces de liaison.....	20
Les contrerails, entretoises de commande et de sécurité.....	21
Conclusion.....	21

Avertissement au lecteur

Cette version de notre notice correspond au montage du prototype que nous avons présenté à RailExpo 2009. Le montage ne saurait être complet car nous ne disposons que de deux exemplaires de la grappe de détaillage dans sa version prototype en stéréolithographie par couches de 25 microns.

Dès que possible, nous ferons bien entendu le montage de chacun des appareils de voie de notre gamme VMM.

La notice sera alors mise à jour profondément pour tenir compte de l'utilisation des pièces définitives en ABS injecté !

Géométrie des appareils de voie VMM ®

Fidélité d'abord

Les appareils de voie VMM sont aussi fidèles que possibles à leurs originaux, contrairement à certains systèmes de voie industriels où l'aspect "pratique et catalogue" est une contrainte fort respectable.

Le système des rayons numérotés R5, R6 etc. n'est pas adopté car les rayons réels sont respectés.

Vous ne trouverez pas non plus dans la collection VMM de petits coupons tout prêts pour raccorder l'appareil X à l'appareil Y comme dans la belle image du catalogue, il faudra les faire vous-mêmes...

Pour le tracé, le modéliste dispose de logiciels efficaces pour créer et imprimer un plan.

Nous avons développé deux bibliothèques d'appareils de voie VMM pour les logiciels ci-contre.

Ces fichiers sont des archives compressées dont le nom inclut le n° de version, vous les retrouverez sur notre CD-ROM réf. T31099.

Ainsi, vous saurez si nous avons modifié l'archive choisie en revenant voir la page sur notre site !

La bibliothèque qu'ils contiennent, par contre, conservera le même nom pour remplacer la précédente lors d'un changement de version.

Pour décompresser l'archive, ouvrez la et suivez les instructions de votre logiciel de décompression favori.

Notes de version

Les bibliothèques sont fournies en l'état, sans garantie de conformité aux dernières caractéristiques en date des appareils de voie VMM.

Naturellement, nous faisons notre possible pour que ces bibliothèques soient conformes et à jour.

Ci-contre, quelques informations sur les problèmes connus et nouveautés.

La géométrie en détail

Le fichier ci-contre contient les plans de tous les appareils ainsi que des nomenclatures :

- Le branchement simple à gauche en Tg 0.13 à titre d'exemple,
- La gravure des composants plats,
- La grappe d'accessoires.

La nomenclature des autres appareils est donnée par le gabarit de montage.

Bibliothèque VMM pour Raily4

Procédure à suivre :

- Munissez-vous du logiciel Raily 4 soumis à une licence d'utilisation, respectez-la !
Ce logiciel est édité par Enigon.
RAILY for Windows
Ursprungstr. 103
CH-3053 Münchenbuchsee
E-mail: module (at) enigon.com
- Copiez depuis le CD-ROM ou téléchargez la version la plus récente de la bibliothèque depuis notre page de téléchargements : **ElementsVMM_Raily4_v1_0.zip**
- Collez la bibliothèque VMM décompressée dans le dossier Modules du répertoire où vous avez installé Raily4, généralement le dossier Program files de votre ordinateur.
- Suivez les instructions du logiciel pour afficher les bibliothèques voulues lors de l'édition - ce filtrage est simple, mais la documentation de ce logiciel n'est pas notre propos !

VMM sous Raily4 version 1.0

Les 11 géométries SNCF 1961 sont définies.

Géométrie des appareils VMM version 1.0

Ouvrez depuis le CD-ROM ou téléchargez la dernière version de la bibliothèque depuis notre page de téléchargements :

- **GeometrieVMM_V1-0.pdf**

Bibliothèque VMM pour xTrkCAD

Procédure à suivre :

- Munissez-vous du logiciel XTrkCad, logiciel libre mais néanmoins soumis à une licence d'utilisation, respectez-la !
- Copiez depuis le CD-ROM ou téléchargez la version la plus récente de la bibliothèque depuis notre page de téléchargements : **ElementsVMM_XTrkCad_v1_0.zip**
- Collez la bibliothèque VMM décompressée dans le dossier Params du répertoire où vous avez installé XTrkCad, en principe le dossier Program files de votre ordinateur (sous Windows).
- Suivez les instructions du logiciel pour afficher les bibliothèques voulues lors de l'édition - ce filtrage est simple, mais la documentation de ce logiciel n'est pas notre propos !

VMM sous XTrkCad version 1.0

Les 11 géométries SNCF 1961 sont définies, ainsi que les tronçons de pleine voie VMM : merci ROC !

Principe

Trois questions avant de se lancer...

Quelle géométrie ?

La réponse est naturellement fonction de votre implantation parmi les possibilités décrites par notre page des gabarits de montage VMM®.

Nous vous fournissons aussi en téléchargement une bibliothèque de modèles de nos appareils de voie pour deux logiciels de tracé de réseau courants : Raily 4 et XTrakCAD.

Enfin, si vous n'avez pas encore l'expérience de la construction d'un appareil de voie, vous serez agréablement surpris par la facilité de notre approche qui vous assure d'aboutir à un résultat fonctionnel moyennant un peu de minutie et de patience.

Cependant, ne commencez pas par un appareil trop complexe : réalisez au moins un branchement simple avant de passer à une TJD, une aiguille triple ou une communication croisée.

Quelle variante de construction ?

Le coeur des appareils de voie réels peut être réalisé par deux techniques différentes : soit en rails assemblés, soit par des fonderies spéciales (coeur monobloc moulé).

Pour minimiser le prix du kit, la fonderie est fournie séparément : chaque description de gabarit vous indiquera la liste des fonderies nécessaires pour réaliser la version en coeur et / ou traversée moulés.

Quelles normes de roulement ?

L'immense majorité des modélistes actuels se satisfera de la norme de roulement NEM 311.1 / RP25-88 qu'ont adoptée les fournisseurs des plus beaux modèles commerciaux, mais certains jusqu'aboutistes bien sympathiques vont plus loin encore en optant pour la norme Proto'87.

D'entrée de jeu et grâce à une fructueuse collaboration avec le Club Proto, toute notre gamme ou presque peut se décliner dans les deux normes sans supplément de prix, car tous nos gabarits ainsi que tous nos moulages de coeurs et de traversées ont été pensés dans ce but !

Nous sommes très heureux de contribuer à notre manière à cette "évangélisation" grâce au Club Proto !

Attention : la norme Proto'87 est totalement incompatible avec les modèles en normes NEM 311.1 / RP25-88.

Elle est exigeante car très réaliste : tout votre matériel doit être équipé et vous devez adopter de grands rayons.

Notre prototype

La description suivante s'appliquera à tout branchement simple quelquesoit sa tangente, enroulé ou non, mais aussi à des branchements plus complexes à trois voies, et même la communication croisée, seule la travée de jonction double méritera qu'on s'y arrête plus spécifiquement le moment venu.

Nous allons construire un appareil de voie simple : un branchement simple à gauche SNCF 1961 en tangente 0.13 et en norme de roulement NEM / RP25-88, dans son exécution à coeur moulé.

Nous nous sommes donc procuré :

- 1 x Ref G31101 : Gabarit de branchement simple à gauche SNCF 1961 en tangente 0.13,
- 1 x Ref V31150 : Kit complet branchement simple SNCF 1961 Tg 0.13,
- 1 x Ref M31003 : Coeur complet moulé SNCF 1961 Tg 0.13 norme NEM / RP25-88.

Attention prototype !

Le prototype présenté sur cette page est celui que vous verrez à RailExpo 2009 sur notre présentoir VMM®.

Il a été réalisé au moyen des pièces fabriquées pour valider le concept des appareils de voie VMM®.

A part les pièces moulées en maillechort, les pièces de série différeront légèrement des pièces présentées pour bénéficier des retours de cette première expérience.

En particulier, la grappe de détaillage est ici représentée par une stéréolithographie en résine epoxy, la grappe définitive sera injectée en ABS pour la série et comprendra au moins les quelques modifications décrites ci-dessous.

Matériel nécessaire

Un petit tour de table...

Nous nous entourons de quelques outils et fournitures qui se trouvent probablement déjà sur votre plan de travail de modéliste :

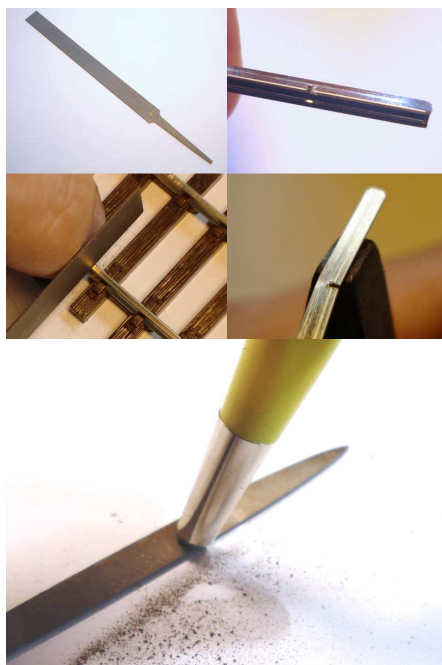
- Une station de soudage à température ajustable,
- Du fil d'étain de petit diamètre pour les brasures (0.5 mm),
- Des limes de Genève assez fines de bonne qualité et de diverses formes (au moins : plate, carrée, couteau, mi-ronde),
- Une mini-perceuse et quelques outils associés (disque diamanté, disque scie métallique fin, polissoirs souples et en feutre),
- De la pâte à polir (magasin de bricolage),
- De l'huile de coupe (l'Octant par exemple),
- Un petit pinceau pas dommage pour étendre l'eau à souder,
- Une cisaille à gravures (Multirex par exemple).

Quelques outillages spécifiques

Nous utiliserons aussi quelques outils et fournitures moins fréquents que nous pouvons vous fournir :

- Une lime coulisse à bords ronds qui vous servira à réaliser des encoches de 0.4 mm de large dans les rails sans déraper,
- De l'eau à souder sans acide pour que votre gabarit en tôle d'inox gravée vous fasse un long usage - ne pas utiliser de flux acide ordinaire qui l'abîmerait rapidement !
- Un polissoir en fibre de verre de qualité et quelques faisceaux de rechange pour nettoyer au besoin les surplus de soudure sur les traverses en bakélite cuivrée.

Ces outils de qualité auront bien d'autres usages, vous ne regretterez pas leur achat.



Pour améliorer les choses :

- Un bac à ultrasons comme on en trouve maintenant à bon compte. Vous pourrez ainsi nettoyer votre montage après les soudures, avant d'installer les traverses bois.

Votre plan de travail est propre et bien plan car nous l'utiliserons comme chantier, mais il n'a pas besoin de résister à de grandes chaleurs.



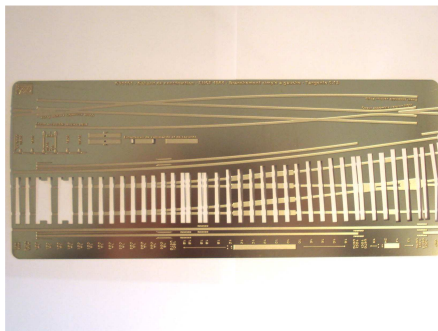
Et quelques outils VMM

Ces outils originaux de notre fabrication ont été conçus pour vous faciliter la tâche et accélérer le montage de nos kits d'appareils de voie VMM ® :

- Un gabarit spécifique à une géométrie d'appareil, dont les fonctions sont liées au kit choisi, ici la Ref G31101,
- Un outil de formage des selles gravées Ref M31006,
- Un outil d'ajustage des coupons M31010 suffira pour les appareils avec une tangente de 0.13.

Ces outils sont des investissements durables pour du matériel de qualité, pourquoi ne pas les partager ?

Une offre de départ spécialement avantageuse a été prévue pour les associations et les monteurs professionnels.



Un second outil d'ajustage des coupons sera nécessaire pour les autres tangentes des appareils de voie de la gamme :

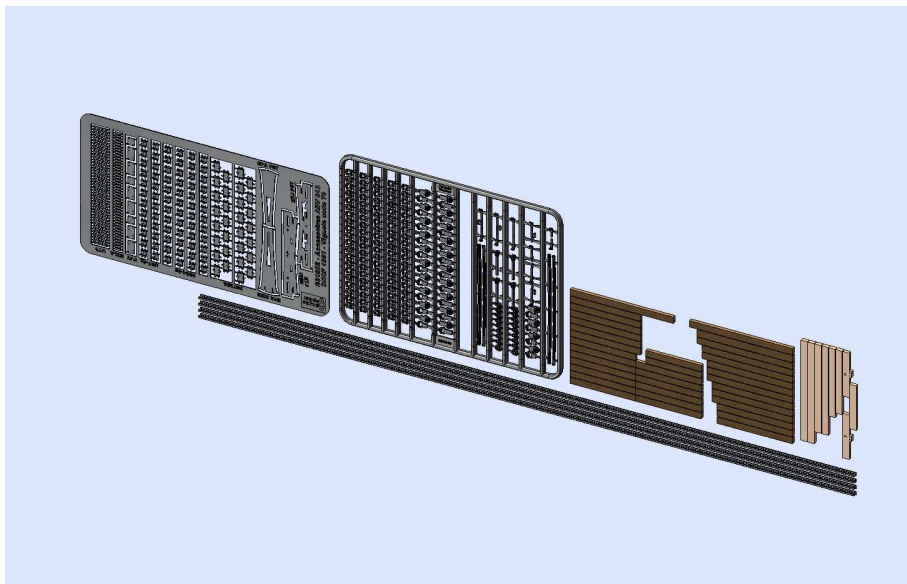
- Tg 0.11 : Ref M31015 (appareils à grand rayon),
- Tg 0.167 : Ref M31020 (appareils à petit rayon),
- Tg 0.208 : Ref M31020 (branchements triples en tangente principale 0.13),
- Tg 0.258 : Ref M31015 (communication croisée en tangente principale 0.13).

Déballons le kit

En attendant les découpes définitives, voici l'image 3D du contenu d'un kit simple tel que notre Ref V31150 sera fournie :

- Une grappe de détaillage commune injectée en ABS ref M31001,
- Une gravure spécifique au kit en maillechort de 0.3 mm (ref M31002 dans ce cas),
- Une découpe spécifique en tilleul pour les traverses bois (ref V31102 ici),
- Une découpe spécifique en bakélite cuivrée pour les traverses jouant un rôle mécanique (ref V31106 ici),
- Des coupons de rail Micro-Engineering en code 70.

La présente notice avec l'ensemble de ses compléments est proposée sous la forme d'un CD-ROM ref T31099, elle n'est pas incluse dans le kit pour éviter les surcoûts en cas d'achats multiples.



La grappe de détaillage M31001

La grappe de détaillage M31001 pour tous nos kits d'appareils de voie est proposée au détail.

Elle est injectée en ABS, et permet de construire plus simplement vos propres appareils ou d'améliorer des produits industriels.

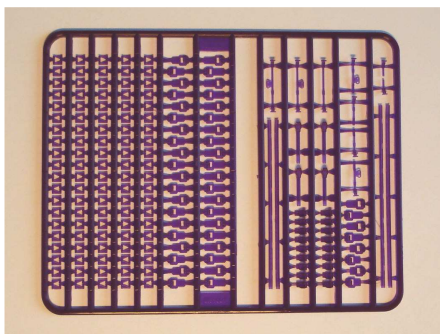
Elle contient plus de 200 pièces :

- Des selles à 3 et 4 trous,
- Des coussinets de quatre modèles différant surtout par leur longueur,
- Deux paires de contre-rails avec profilés gauche et droite, supports et entretoises en version Proto'87 et NEM 311.1 / RP25-88,
- Des entretoises de commande (gauche et droite) et de sécurité en plusieurs versions dont celle des traversées de jonction double.

La partie gauche de la grappe contient de nombreuses selles de deux modèles à interposer entre le rail et les traverses bois ; les traverses jouant un rôle mécanique particulier sont en bakélite cuivrée pour plus de résistance.

Elles seront munies de selles gravées tirées de la partie commune à toutes les variantes des gravures de nos kits d'appareils de voie.

Les deux cadres suivants contiennent des coussinets de différents modèles sur lesquels glissent les lames.



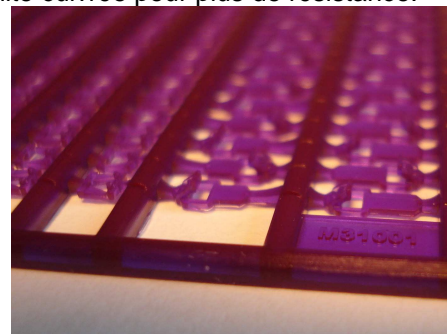
Attention : prototype !

La grappe est ici montrée dans l'état actuel, sous forme d'un prototype en résine epoxy.

Cette stéréolithographie en couches de 25 microns a été réalisée pour nos validations.

La version finale comprendra :

- Des plaquettes d'identification de tous les composants sur le modèle de l'essai qu'on voit en haut et en bas du cadre,
- Quelques pièces supplémentaires dans le cadre laissé vide de ce prototype,
- Quelques légères modifications suite à ce premier retour d'expérience.



Dans le cadre au milieu de ce prototype viendront au moins quelques éclisses isolantes en forme d'éclisses réelles.

Ainsi, l'isolation électrique nécessaire ne gâchera pas l'esthétique de vos modèles.

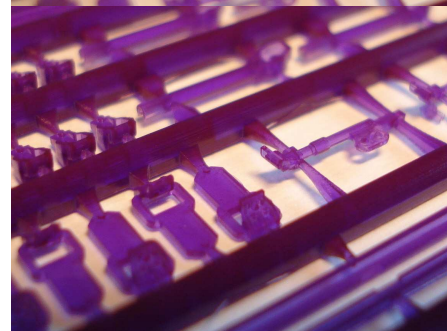
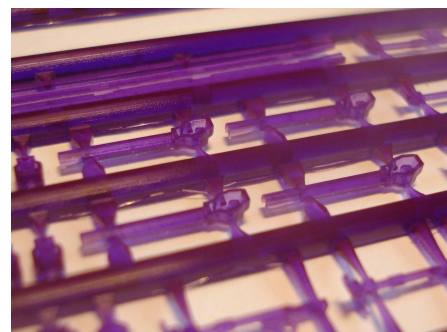
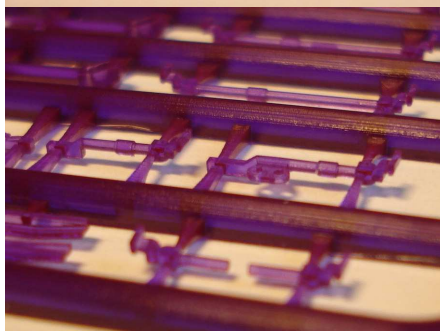
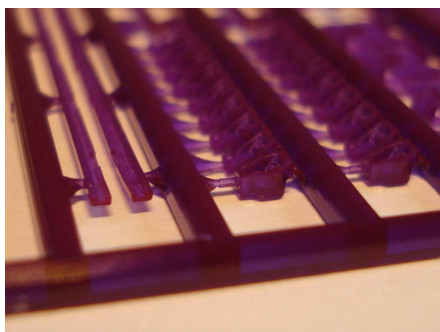
Ensuite viennent les contre-rails de deux longueurs, leurs supports de plusieurs modèles et les entretoises de commande et de sécurité.

Ces entretoises ne résisteraient pas à la manoeuvre des aiguilles, cette fonction est assurée par une discrète entretoise en bakélite cuivrée.

Les mandolines de l'image de droite assurent la distance entre les contre-rails en deux longueurs selon la norme de roulement NEM ou Proto'87.

D'autres entretoises spéciales sont destinées aux traversées de jonction double.

Enfin, le cadre qui les contient comprend aussi des variantes de coussinets particuliers.



Les préparations

Préparer un coeur ou une traversée moulée

Notre pièce est un coeur moulé en tangente de 0.13, en normes NEM 311.1 / RP25-88, réf M31003.

Cette pièce est livrée brute, il faut supprimer le canal de coulée.

Nous utilisons un disque diamanté monté sur une mini-perceuse.

Toutes les quelques dizaines de secondes de travail, ce disque est lubrifié (à l'arrêt, sinon vous vous salirez...) dans une goutte d'huile de coupe posée sur le plan de travail.

Etendez cette goutte du bout du doigt sur les deux faces actives et toute la circonférence.

La première opération consiste à tronçonner le canal au plus près, en laissant à peine quelques dixièmes de l'embase du canal sur la pièce.

Plus vous vous approchez de la face et moins vous aurez de travail à la phase suivante... mais plus vous prendrez de risques !

Avec un peu d'habitude on ne laisse même pas un dixième : la seconde opération qui consiste à araser le canal devient très rapide.

Ensuite, terminer cette pièce que nous livrons brute à un coût très bas, la contrepartie est que parfois surviennent de légères déformations. La pièce posée à l'envers sur le plan de travail, on voit que la face inférieure n'est pas tout à fait plane.

En reprenant la pièce à l'endroit sur ces deux images, on voit les deux gestes de correction prudents qui ont été nécessaires pour la redresser.

Contrôlez vos pièces : ce n'est pas un défaut mais une finition normale.

Mirez chaque rail de la pièce (regardez depuis le bout de la pièce) pour voir s'il est rectiligne.

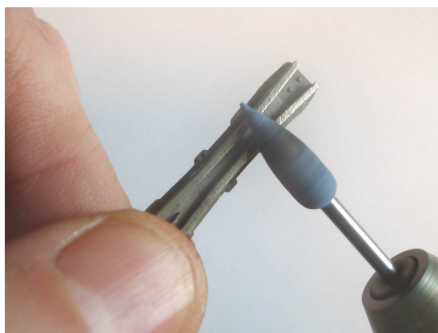
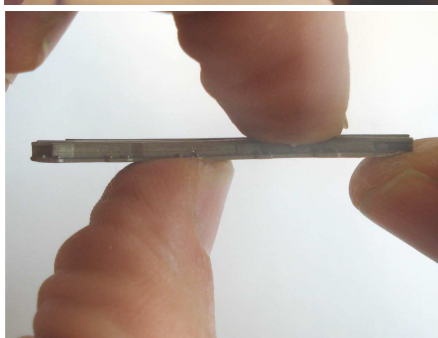
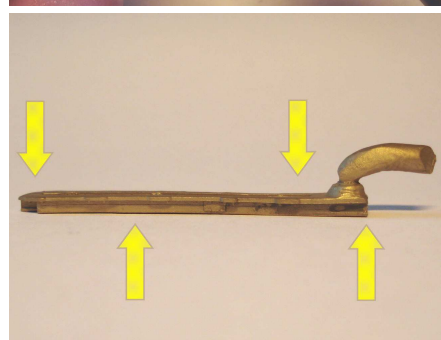
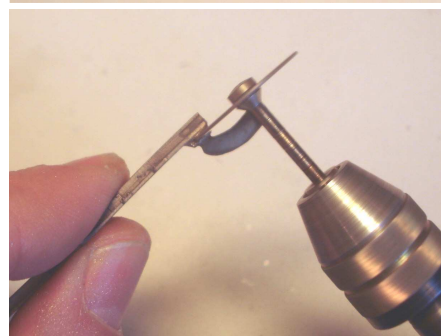
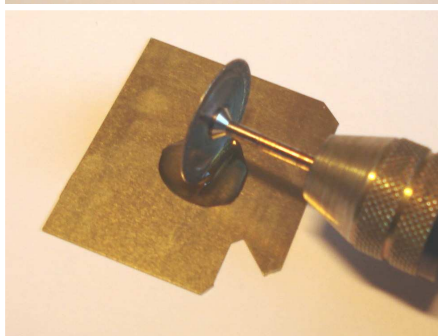
S'il doit l'être : par exemple, la réf. M31008 est courbes par conception !

Notre pièce est toujours brute mais sa géométrie est correcte, nous la polissons en deux étapes.

Ne pas utiliser la lime qui rayerait la surface.

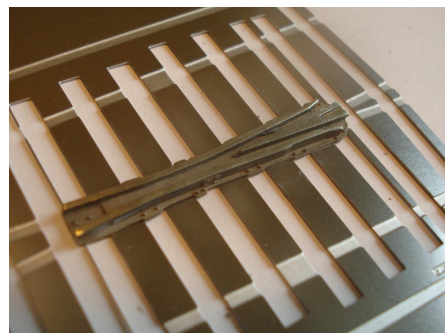
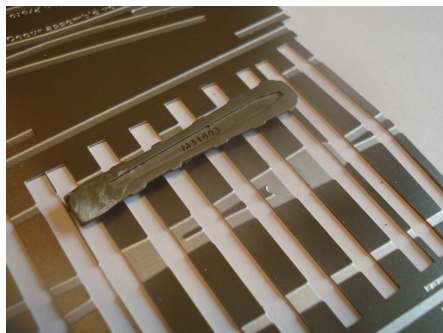
Nous utilisons un polissoir souple tournant rapidement pour dégrossir, puis un polissoir de feutre pour terminer en miroir, les deux fois en utilisant de la pâte à polir.

Nettoyer la pièce, idéalement au bac à ultrasons.



Le pourtour de la face inférieure de la pièce s'encastre précisément dans l'alvéole du gabarit pour la version NEM seulement - en effet, en Proto'87 la pièce est plus petite, largeur d'ornière oblige !

C'est pourquoi nous avons ajouté une protubérance sur le gabarit et un logement identique sous les deux variantes différentes de cette pièce. Ainsi, dans les deux normes de roulement, le gabarit assure le même positionnement et la même orientation du moulage pendant la construction.

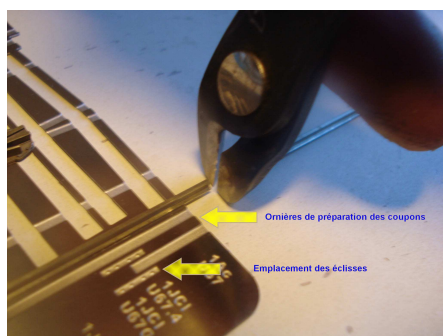


Préparons les coupons de rail

Le gabarit comporte des alvéoles pour le travelage. Pour la version à coeur moulé, le long du travelage, plusieurs ornieres marquent la longueur de chaque coupon de rail à préparer.

Le long du travelage, la première ornier est destinée au coupon rectiligne fixe de l'appareil, la seconde à l'aiguille, aussi bien en norme de roulement NEM 311.1 / RP25-88 qu'en Proto'87.

Des symboles marquent le lieu auquel vous ajouterez des éclisses. D'autres ornieres sont prévues pour la version en rails assemblés à un autre emplacement du gabarit.

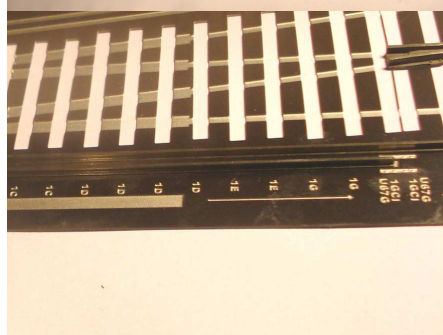
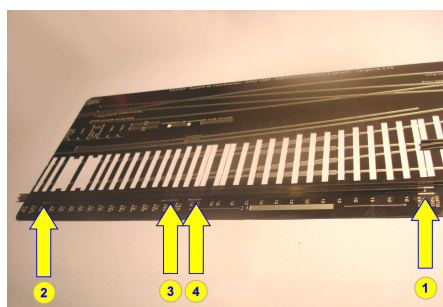


Quatre fonctions sont définies pour la construction du second coupon, destiné à l'aiguille rectiligne :

1. En pointe, quand le coupon rejoint le coeur moulé, une paire d'éclisses relie la fonderie au coupon de rail.
2. A l'extrémité de l'aiguille, un triangle marque la zone où il faut biseauter la face dirigée vers l'axe de la voie (face interne du coupon).
3. Un trapèze marque la zone où il faut amincir la semelle du rail pour créer une zone d'inflexion de l'aiguille.
4. Une paire d'éclisses représente le point d'articulation réel.

Préparons le coupon de l'aiguille rectiligne, qui démarre en butée au fond de l'ornière, du côté du coeur : sur l'image de gauche, il faudra mieux le caler !

On ajoute une marge de longueur d'au moins 20 mm à l'extrémité gauche après la fin de l'ornière pour pouvoir immobiliser le coupon pendant l'effilage de l'aiguille.



Contrairement aux premières, elles sont dessinées en deux versions différentes selon la norme de roulement choisie.

L'ensemble des fonctions de ce gabarit se retrouve avec la même symbolique dans tous les gabarits de la collection.

Ainsi nous n'avons pas à documenter chaque modèle individuellement, ce qui limite le coût des gabarits.

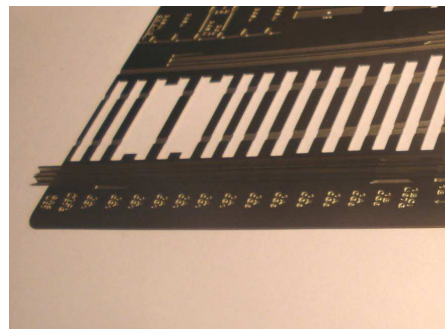
Le coupon de l'aiguille rectiligne se trouve en bas sur l'image, c'est-à-dire à l'opposé de son emplacement une fois assemblé.

Cette règle générale minimise la surface du gabarit.

Nous avons commencé par le plus simple avec ces deux coupons rectilignes...

Les deux autres coupons, rail courbe fixe et aiguille courbe, ont aussi une ornier le long de l'autre côté du travelage, mais cette ornier est courbe.

C'est une autre règle générale : les ornieres ont la forme des coupons de rails terminés.

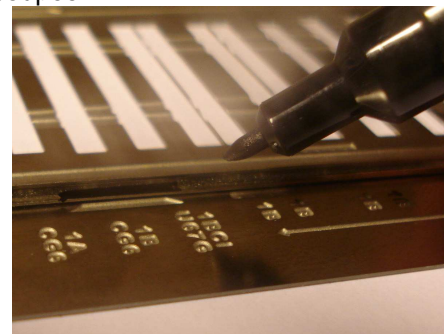
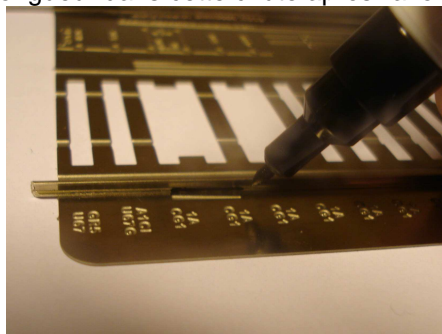


Or, dans le prolongement de ce coupon vers la droite, après le coeur moulé, un autre coupon très court permet de relier l'appareil à la suite de la voie.

Rien ne se perd, vous le façonnerez à longueur dans cette chute après l'avoir coupée !

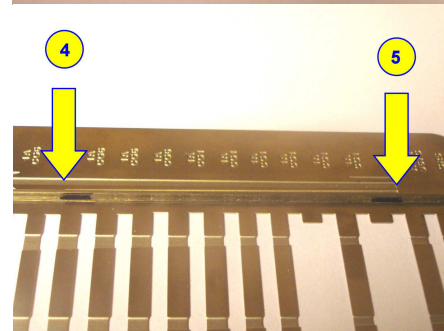
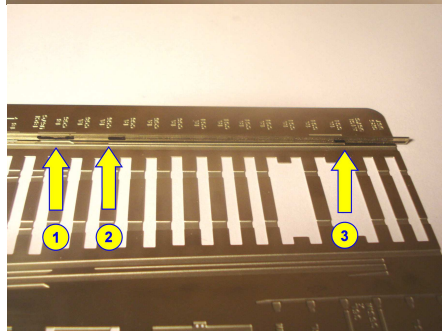
Marquer au feutre l'emplacement de la zone à biseauter sur la face interne du coupon de l'aiguille, qui se trouve actuellement entre vers l'extérieur du gabarit.

De même, marquer la zone à amincir pour créer une zone d'inflexion.



Sur la face externe du même coupon d'aiguille, marquer la zone d'inflexion 1 et les deux extrémités 2 et 3 de la zone à effiler.

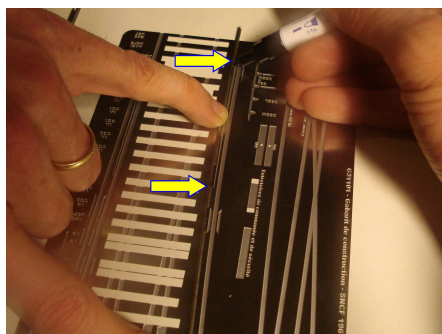
Marquer enfin les deux extrémités 4 et 5 de la zone à effiler sur le coupon de l'aiguille rectiligne.



Les coupons courbes (rail fixe et aiguille) ne doivent pas encore être cintrés à ce stade, sinon ils ne seraient plus aussi faciles à passer dans l'outil d'ajustage.

Placer le rail fixe courbe encore rectiligne dans son ornière courbe sur le gabarit et le plaquer avec les doigts pour l'immobiliser, marquer le logement de l'aiguille.

Procéder de même avec le coupon de l'aiguille courbe.



Maintenant, un peu d'ajustage...

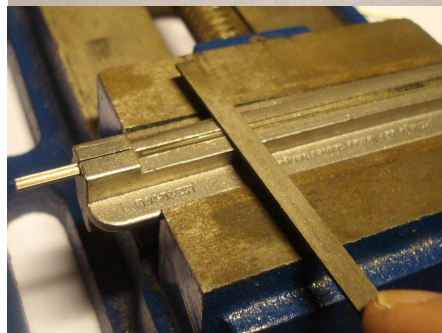
L'ajustage des coupons de rail est la bête noire des constructeurs d'appareils de voie car le rail est difficile à tenir sans un outil adapté.

Pour faciliter cette étape, nous avons conçu trois outils qui positionnent fermement et précisément le rail sur lequel vous exercerez vos talents d'ajusteur.

L'un sera utile pour tous nos kits : il porte la ref M31010 ; les autres vous serviront pour les appareils de voie avec d'autres valeurs de tangente que 0.13.

Ces outils sont constitués de deux mors alignés par deux tenons et mortaises, que vous réunissez avant de les poser dans l'étau non serré.

Sur la face interne, chaque mors comprend des rainures pour la semelle du rail d'un côté, pour le champignon de l'autre.



L'outil comprend trois rainures :

- L'une est parallèle à un bord et le long d'une échancrure de l'outil, ce qui immobilise le rail en laissant un "champ opératoire" au milieu.
- En vous guidant sur les marques effectuées à l'étape précédente, vous limez précisément votre coupon qui est parfaitement positionné !
- Les deux autres servent à la variante en rails assemblés que nous verrons par ailleurs .
- On engage l'un des deux rails constituant la pointe de coeur jusqu'à la butée centrale de l'outil, il suffit alors d'éliminer tout ce qui dépasse des mors de l'outil.

Notre appareil est à coeur moulé, cette opération n'est pas nécessaire.

Tous les travaux s'effectuent dans la même rainure pour la variante d'appareils de voie utilisant des coeurs et traversées moulées, pour toutes les tangentes.

Nous plaçons le rail dans la rainure horizontale, de l'outil orienté pour voir dans l'échancrure de l'outil les marques de feutre correspondant à l'ajustage à effectuer, puis on serre l'étau juste assez pour que l'outil soit bien immobilisé.

Nous aurons plusieurs ajustages sur les coupons de rail : voyons-les hors de l'outil pour bien les comprendre.

Nous commençons par le logement de l'aiguille dans le rail fixe, que l'on pratique sur la face interne du rail fixe rectiligne ; la même forme est à créer sur la face interne du rail fixe courbe.

Ce logement se pratique à la lime plate douce dans la semelle du rail.

Pour éviter les bombés, la lime doit être perpendiculaire au rail et horizontale.

Pour créer une face en arc de cercle, on élargit progressivement la zone de travail.

Dans l'image de droite on pose le rail à l'envers (champignon sur le plan de travail) et on mire pour constater le travail restant à faire jusqu'à un arrondi harmonieux.

La zone d'inflexion de l'aiguille se creuse avec le dos d'une lime mi-ronde douce aux deux extrémités.

Pour la terminer, vous rejoignez les deux extrémités avec une lime plate douce.

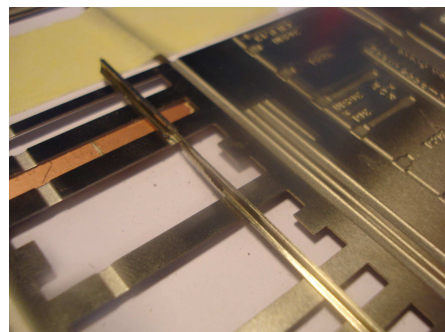
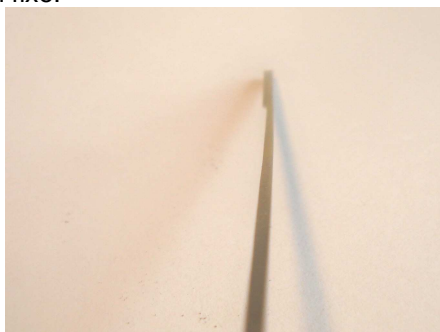
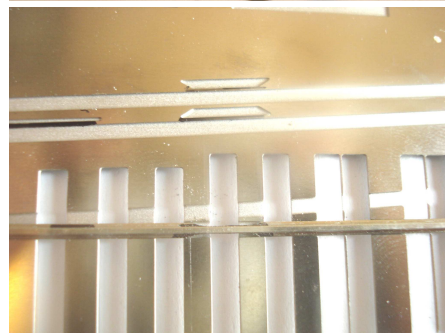
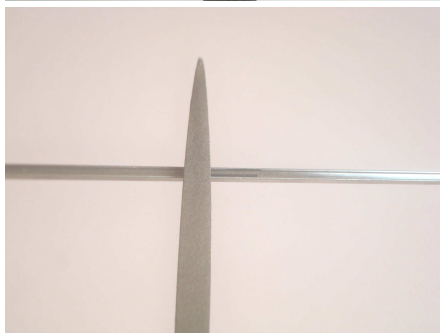
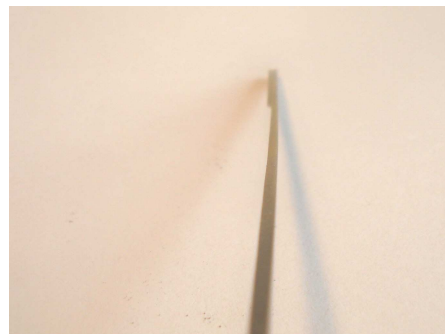
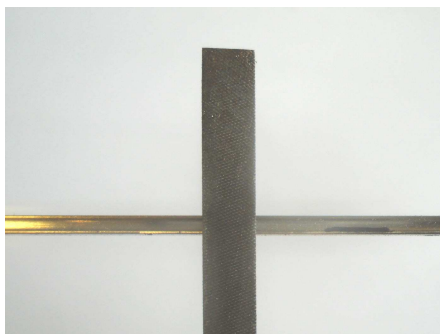
Une fois l'aiguille en place dans le gabarit, donc en butée dans l'ornière du côté du coeur, on voit bien son but : elle s'étend de part et d'autre d'une traverse.

L'effilage de la face externe de la lame d'aiguille rectiligne a pour but de guider la roue sans acoup du rail fixe au rail dévié en encastrant l'aiguille dans le rail fixe.

Sa forme correspond au logement dans le rail fixe une fois le rail cintré.

On crée cet ajustage avant de cintrer, le coupon comportant une chute en bout qui permet de tenir le coupon dans l'outil.

La forme à tailler est donc identique à celle du rail rectiligne fixe !



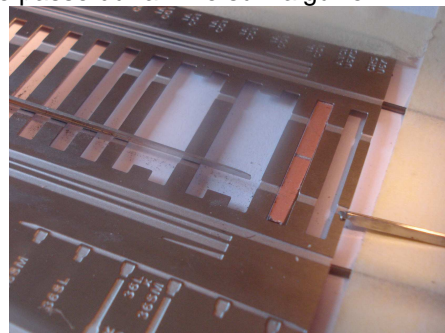
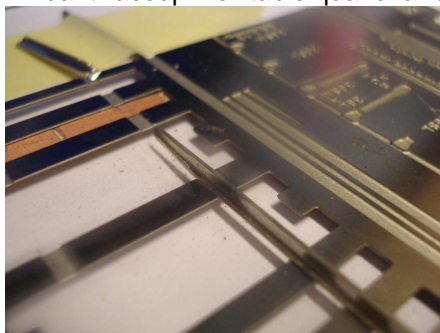
Passons au biseau au bout de l'aiguille rectiligne, dont le but est de conserver un peu de la semelle du rail et donc de lui assurer une bonne rigidité, tout en diminuant l'acoup inévitable quand la roue passe du rail fixe sur l'aiguille.

Nous l'ajustons à la lime plate comme ci-dessus à droite.

Mettre l'aiguille à longueur d'un coup de pince coupante.

L'aiguille est adoucie en arrondissant son extrémité à la lime plate.

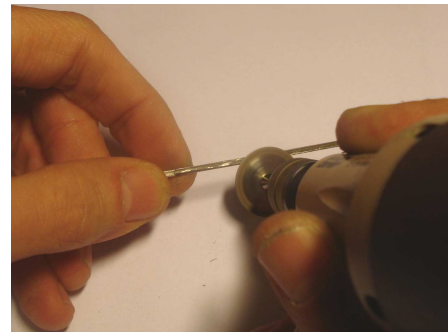
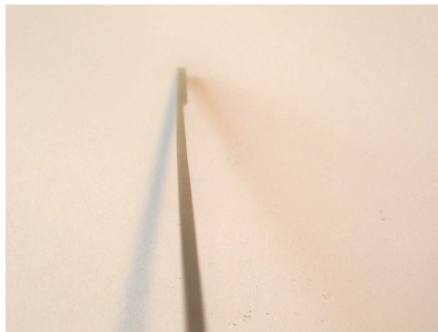
La forme réelle de l'aiguille est bien plus complexe, mais nous laissons aux Protoïstes le soin de pousser le détail...



On ajuste le rail fixe courbe comme le rail rectiligne fixe.

Traiter l'aiguille courbe de même : marquer (zone d'inflexion, effilage de l'aiguille et biseau) de part et d'autre, ajuster le coupon encore rectiligne puis le couper à longueur en gardant la chute.

Nous cintrerons les deux coupons courbes après avoir fixé le gabarit.



Uniquement pour les experts

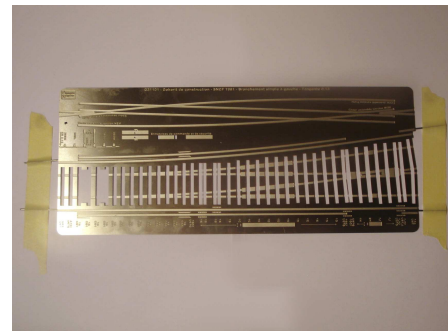
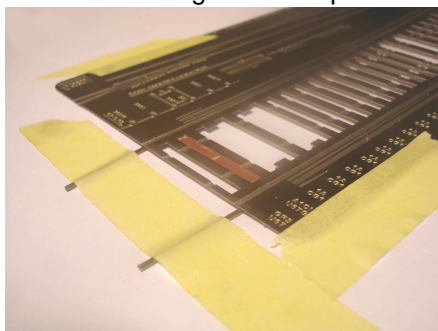
On peut ajuster rapidement les coupons de rail si on maîtrise le disque diamanté pour l'ébauche, mais attention, un faux geste et votre coupon est détruit ! Cette astuce ne dispense pas de terminer le coupon dans l'outil d'ajustage.

Fixons le gabarit et terminons les coupons

Immobilisons le gabarit sur le plan de travail en le surélevant : nous utilisons la même méthode que pour la construction intégrale de la voie, voir l'utilisation de nos gabarits de pleine voie.

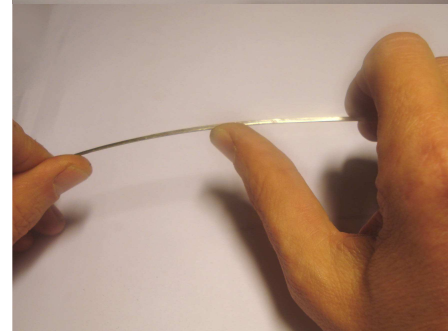
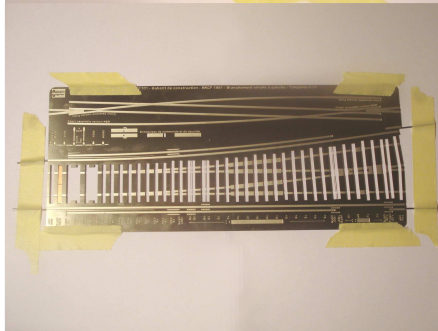
Le plan bas des ornières du gabarit doit se trouver à la même hauteur que le plan haut des traverses.

Nous utilisons une cale pratique pour surélever le gabarit : deux pieds d'acier argent d'un diamètre de 1.3 mm, nous vous en proposerons au détail.



La fixation s'effectue en deux temps : placer les deux pieds puis les fixer au plan de travail par du ruban de masquage (ci-dessus à droite), puis fixer le gabarit par quatre rubans de masquage (ci-dessous à gauche).

Pour cintrer les rails, il existe différents outils mais l'opération est facile à la main.

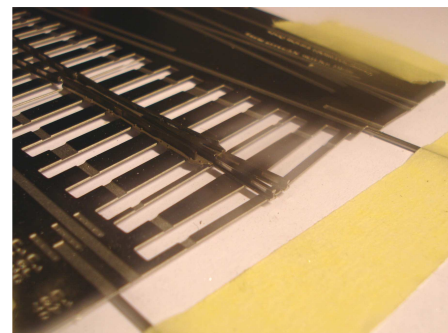
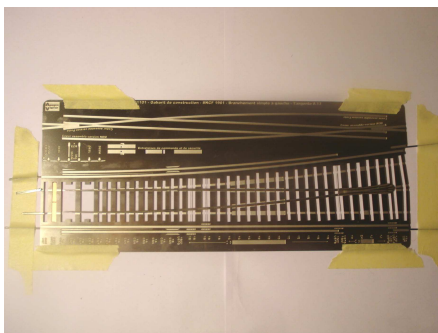


Attention à ne pas voiler le rail : on cintré horizontalement par petites déformations successives (image de droite), la main gauche fixe et la main droite se déplace sans acoup à vitesse et effort constant vers la droite le long du coupon. Pour la photo, le geste est "en l'air" mais il est plus sûr de l'effectuer à plat sur le plan de travail.

Vérifier fréquemment sur le gabarit pendant le cintrage, avec le coupon à sa place dans l'ornière que le rail épouse tout le tracé sans contrainte latérale.

C'est le moment de récupérer nos deux chutes pour fabriquer les petits coupons qui relient le coeur moulé à l'extrémité de l'appareil !

On voit que le plan de roulement des rails est plus bas que la fonderie du coeur : c'est normal, il faut la place pour les selles et coussinets que nous installerons ultérieurement.

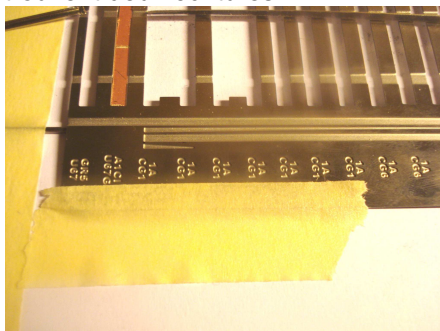


Le travelage

Préparons les traverses mécaniques

Le long des ornières latérales du gabarit se trouve: le cartouche d'identification des traverses et du matériel de fixation. Au droit de chaque traverse se trouvent deux écritures :

- Quelle traverse dans quelle découpe (bois ou bakélite),
- Quel accessoire assure en réalité la fixation du coupon à la traverse.
- Les noms se terminant par CI (circuit imprimé) indiquent que la traverse joue un rôle mécanique particulier, elle est tirée de la découpe de bakélite cuivrée.



- Le chiffre 1, 2 etc indique la longueur de la traverse comme dans la dénomination SNCF.
- La lettre accompagnant le chiffre indique la largeur de la traverse (A, B etc.).
- 1A identifie une traverse normale, de même (en simplifiant un peu...) que GR5 (Groupe 5) utilisée conformément aux plans d'origine.

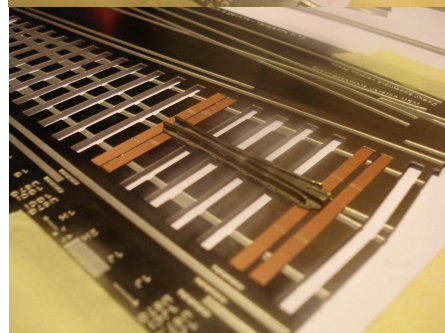
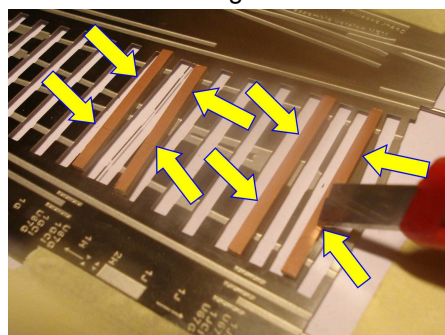
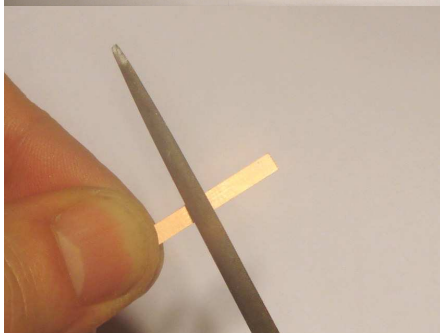
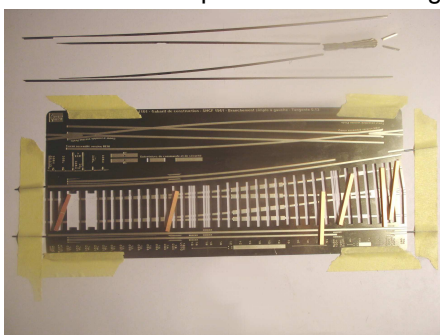
Les traverses bois sont identifiées de la même manière que sur le gabarit (1A, GR5 etc.) par gravage dans la découpe, les traverses en bakélite sont aussi identifiées par le chiffre de longueur et la lettre de largeur.

Tirer de leur découpe les traverses mécaniques marquées CI sur le gabarit, les placer sans les engager. Marquer au cutter les isolations au milieu des traverses à deux selles telles que 1A, et tout autour du cœur moulé comme ci-contre.

Certaines traverses bakélite sont destinées à l'entraînement des lames d'aiguille, nous les reverrons plus tard.

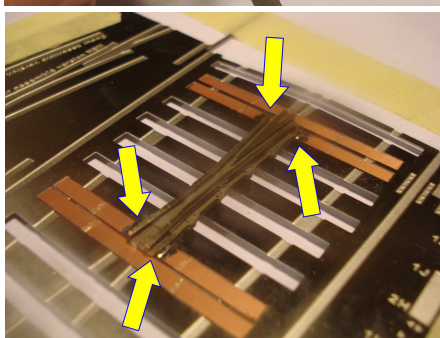
Sur les traverses bakélite, couper du tranchant d'une lime mi-ronde par exemple la piste de cuivre pour isoler les différentes files de rails.

Placer dans le gabarit les traverses mécaniques en bakélite, face cuivrée au dessus, et placer le cœur moulé. Mirer l'ornière du rail rectiligne et le cœur moulé pour vérifier le parallélisme.



Déposer une goutte d'eau à souder sans acide entre les traverses supportant le cœur moulé et celui-ci. Ne pas utiliser de flux acide à proximité du gabarit ! En effet, l'acide attaquerait rapidement la tôle d'acier inox.

Souder le cœur moulé au fer très chaud avec peu de soudure tirée d'un fil de 0.5 mm sur ses deux traverses.



La gravure de détaillage

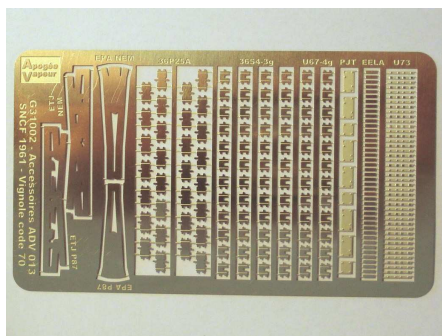
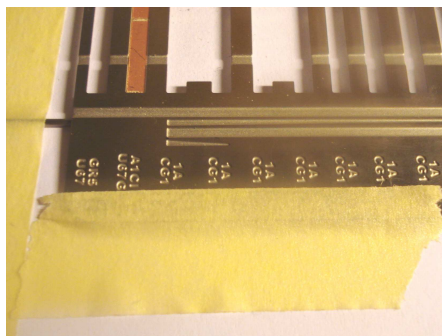
Pour fixer les rails aux traverses, nous aurons besoin de selles et coussinets, d'une grande variété de forme selon leur rôle dans l'appareil. Il s'agit d'identifier ces pièces et de les tirer soit de la grappe injectée, soit d'une gravure d'accessoires.

Chaque traverse est identifiée dans le cartouche du gabarit par une écriture (1A etc.) qui indique aussi le matériel employé pour la fixation.

Les gravures de maillechort de 0.3 mm comportent une partie commune à droite et des pièces différentes à gauche selon la géométrie.

- Dans la partie commune, les pièces sont repérées par des écritures au bord du cadre.
- Cette partie contient des éclisses, entretoises d'aiguille, selles, etc.
- Dans la partie de gauche se trouvent des embases pour la construction de coeurs et de traversées en rails assemblés.

A part EELA, les dénominations sont celles de la SNCF...



Les traverses bakélite sont liées au rail par des pièces tirées des gravures de détaillage de nos kits.

La pièce à employer est mentionnée sous l'écriture identifiant la traverse dans le cartouche.

Exemple : la seconde traverse 1A CI reçoit une selle U67G !

Les traverses bois reçoivent des selles et coussinets injectés.

La partie commune contient :

- U73 : des éclisses intérieures et extérieures alternées,
- EELA : des entretoises d'entraînement des lames d'aiguille,
- PJT : des plaques de jonction de traverses,
- U67-4g : des selles à quatre tirefonds,
- 36S4-3g : des selles à trois tirefonds,
- 36P25A : des plaques utilisées comme selles communes quand deux rails sont voisins.

La grappe de détaillage injectée M31001

En plus de celles tirées de la gravure, les autres pièces interposées se situeront sur les traverses bois que nous placerons plus loin, vous les tirez de notre grappe injectée M31001.

Parmi celles-ci se trouvent les selles à trois et quatre trous des cadres de gauche sur cette image.

Comme ces selles couissent sur le rail, elles ne seront pas faciles à insérer après le soudage des traverses mécaniques : faisons-le maintenant.

Si nous les plaçons déjà à leur emplacement final, elles risquent d'être abimées durant les soudures.

Pour les protéger, nous les placerons provisoirement dans les zones froides du gabarit.

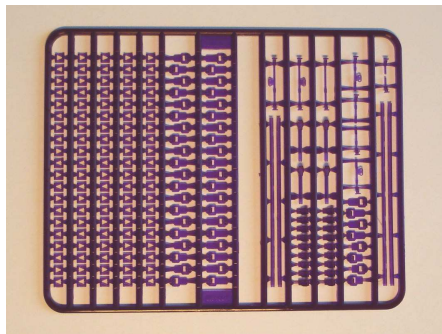
Dans la zone d'identification du gabarit se trouvent deux rectangles, à droite et au centre, qui identifient chacun une zone froide aussi éloignée que possible des soudures à réaliser.

Ces rectangles correspondent aux mêmes rectangles dans l'axe des rails, qui sont les zones froides effectives.

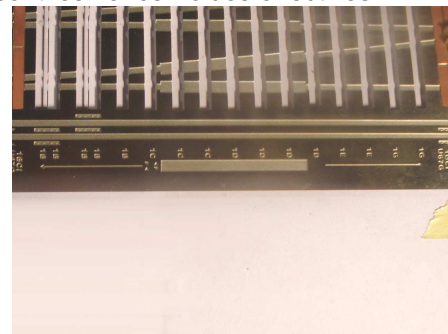
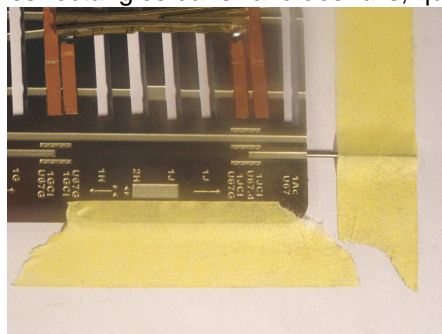
La longueur de ces rectangles indique le nombre de selles que vous y placerez en sécurité.

Deux flèches encadrent ces rectangles pour indiquer les traverses concernées : en comptant les traverses vous savez de combien de selles vous aurez besoin.

Dans notre cas, quatre à droite et seize au centre.



Rappelons que cette image montre le prototype en stéréolithographie et non la pièce injectée de série !



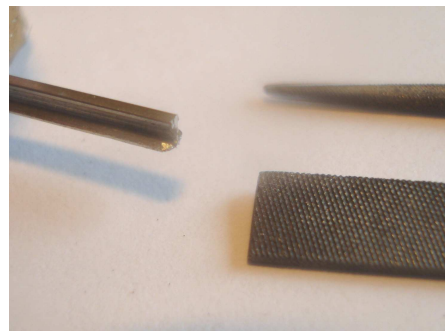
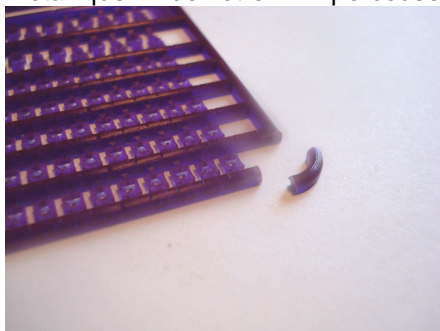
Il faut alterner l'orientation des selles à trois tirefonds comme en réalité, et compter juste... nous allons vous y aider.

Le cadre de la gravure est gradué avec une graduation plus importante toutes les cinq selles, et les selles sont alternées tête-bêche pour les insérer toutes ensemble.

Couper le bout du cadre au disque scie métallique fin de votre mini-perceuse.

Adoucir l'extrémité du coupon de rail pour faciliter son insertion sans casser les selles.

Les selles sont tête-bêche sur la grappe d'injection : vérifier que la première pièce soit bien dans l'orientation voulue, sinon dégrappez-la pour la prochaine opération et commencez par la seconde.

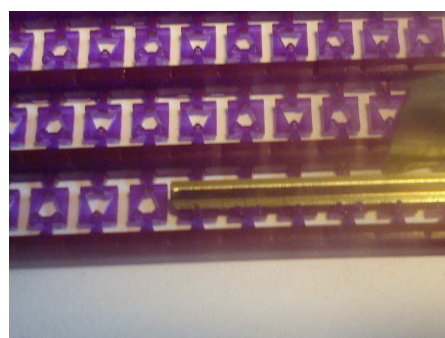
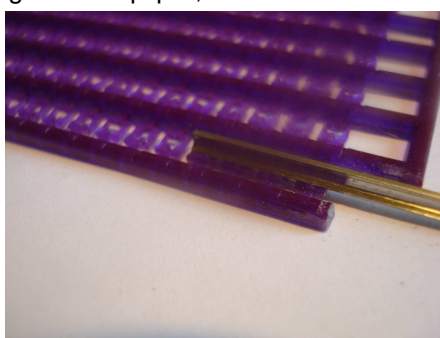


Enfiler le coupon fixe rectiligne de la droite vers la gauche, en l'orientant depuis l'extrémité opposée à l'aiguille, sur le nombre de selles correspondant à la longueur à équiper, soit $16 + 4 = 20$ selles.

Toutes les quatre ou cinq selles, pour limiter le risque de casse, les attaches sont coupées au cutter et les selles sont glissées plus loin sur le rail.

Votre coupon est prêt à poser, procéder de même avec le coupon courbe fixe et les deux aiguilles.

Sur ces clichés de prototype, la suite ne montre pas les selles ainsi "parquées".



Poser les rails

Tirer deux selles à trois trous U67-4g, dénomination abrégée U67G dans le cartouche du gabarit.

Plier ces selles en U (voir l'outil de formage des selles gravées !).

Placer ces selles sur la seconde traverse depuis la gauche, au droit de l'intersection avec les rails fixes.

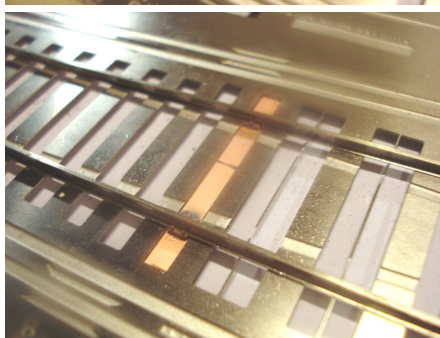
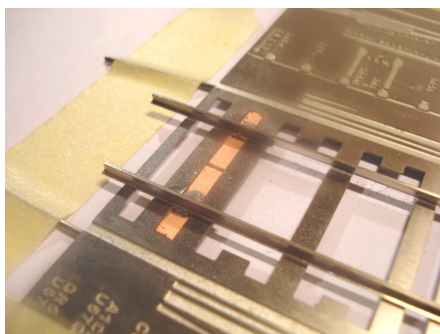
Placer les rails en les engageant bien dans l'ornière pour s'assurer de l'entraxe, souder les deux selles.

Bien positionner toutes les traverses au milieu des alvéoles au moment de souder les traverses suivantes.

Ceci permet de retirer et reposer votre montage sur le gabarit autant de fois que nécessaire.

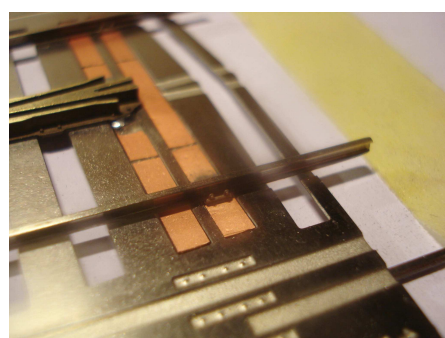
Placer les selles U67G de la traverse 16, les deux tirefonds vers l'extérieur.

A l'extrémité droite, placer des selles à quatre tirefonds sur la traverse 40, elles sont plus simples à orienter...



Dans le cas particulier des selles U67G (gravées à trois tirefonds) et 36S4 (injectées à trois tirefonds), vérifiez pour chaque traverse l'orientation voulue en vous reportant au plan de l'appareil où ces zones sont agrandies.

Ici, la traverse n°2 est orientée avec un tirefond vers l'intérieur et deux vers l'extérieur.



Les traverses 33, 34 et 39 sont préparées dans la même opération en retirant votre montage du gabarit. Remettre en place et vérifier l'écartement des rails avec la jauge d'écartement tirée du gabarit, en utilisant la jauge du côté NEM 311.1 / RP25-88 ou Proto'87.

Souder les six selles et vérifiez les écartements : une soudure peut toujours se reprendre !

Avant de poser une aiguille (mais nous n'avons pas résisté...), il est bon de mirer votre assemblage à ce stade où les deux rails fixes et le cœur sont posés. Quelques points faciles à observer :

1. Ce rail n'est pas dans l'ornière mais trop à l'extérieur. Forcer le rail dans l'ornière au doigt, puis réchauffer les soudures des deux traverses qui l'encadrent.
2. Ce point est dans l'ornière - il le faut, car on est au point d'inflexion de l'aiguille.
3. Ce point est dans l'ornière même après correction du point 1.
4. Ce point est dans l'ornière malgré la présence de l'aiguille.
5. L'aiguille ne touche pas ici mais en 7 - c'est normal car nous l'avons formée selon l'ornière, l'âme du rail est décalée par la présence du rail fixe.
6. Ce point est bien dans l'ornière, c'est le point d'inflexion.
7. L'aiguille touche ici (voir point 5), nous devons corriger les deux points et la forme de l'aiguille depuis le point d'inflexion.

Une fois l'aiguille courbe en ordre, traiter l'aiguille rectiligne de même. Mirer l'appareil pour vérifier tous les points cités plus hauts.

Une fois entièrement satisfait seulement, souder les deux aiguilles avec leurs quatre selles !

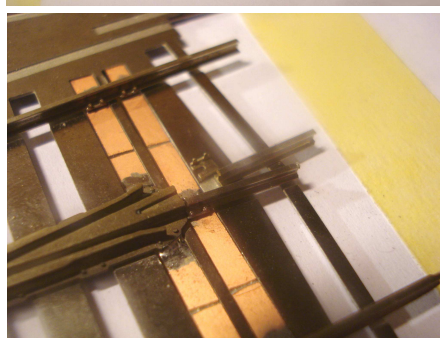
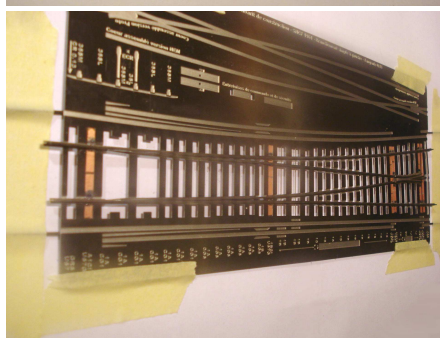
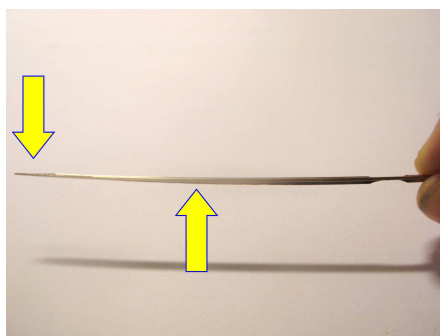
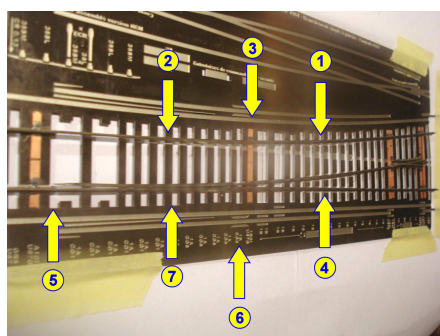
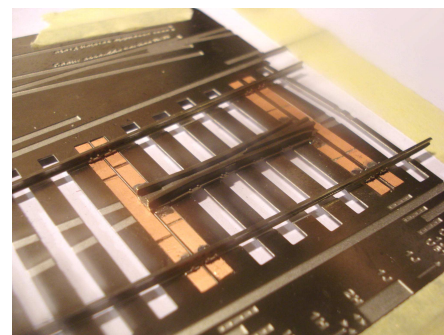
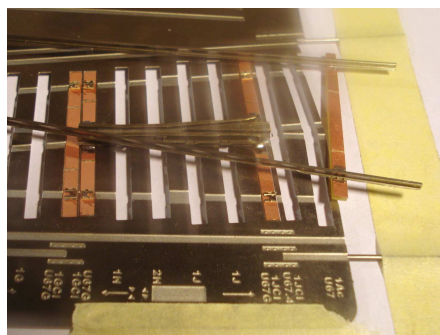
Toute tentative de gagner du temps sur ces étapes cruciales peut engendrer un mauvais fonctionnement de l'appareil !

En fait il suffit de couper un côté de la selle (image de gauche).

Les coupons doivent terminer dans l'alignement horizontal et vertical.

La différence de hauteur de 0.30 mm utilisée pour aligner les coupons dans l'ornière est un inconvénient pour ces coupons courts.

Caler ou tenir avec une brucelle pendant le soudage et tout rentre facilement dans l'ordre.



Pour corriger les points 1, 2 et 3, reprendre légèrement la soudure.

Reprenons la forme de l'aiguille courbe, qui n'est pas encore soudée. Sans changer la forme entre le cœur et le point 6, retouchons un peu :

- Déplacer le point 7 vers l'intérieur de l'appareil,
- Déplacer le point 5 vers l'extérieur.

De telles corrections sont normales à la première rencontre du rail fixe et de l'aiguille... l'important est que l'aiguille soit harmonieuse et que le contact au repos soit au point 5.

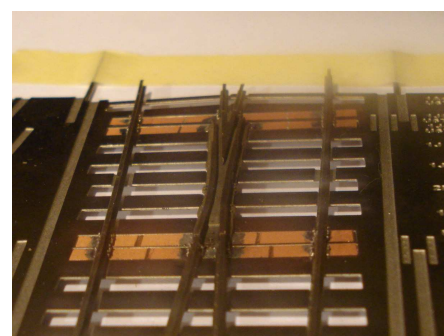
Une distance d'au moins 0.5 mm (en normes de roulement NEM 311.1 / RP25-88) doit exister entre le rail fixe et l'aiguille au début de la zone de contact (point 7).

Quand l'aiguille est déviée, le rail fixe est à une demi-largeur d'ornière de l'aiguille.

Le boudin d'une roue passe sans encombre le long du rail fixe.

On termine cette étape par les petits coupons de raccordement du cœur.

Une surprise nous attend, qui arrivera dans plusieurs situations parmi les kits d'appareils de voie VMM : il n'y a pas assez de place pour la selle gravée indiquée...



Les finitions

Les soudures cosmétiques

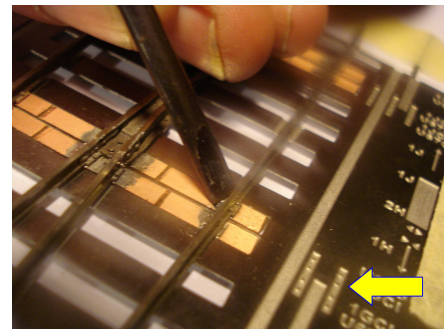
Les soudures suivantes sont facultatives mais amélioreront grandement l'aspect de l'appareil. Nous ajoutons ici les éclisses U73 car ensuite les pièces injectées seront en sécurité.

Elles sont alternées dans la gravure :

- L'une représente l'écrou du boulon à l'intérieur de la voie,
- La suivante, la tête carrée du boulon à l'extérieur de la voie.

Vous dégrapez deux selles différentes d'un coup de cisaille !

Les éclisses sont repérées dans le cartouche d'identification (flèche). C'est le moment de rabattre les tirefonds sur les selles gravées...



Un essai pour voir la différence entre un éclissage traditionnel et les éclisses soudées Apogée Vapeur.

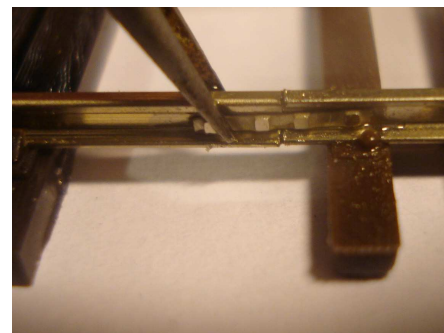
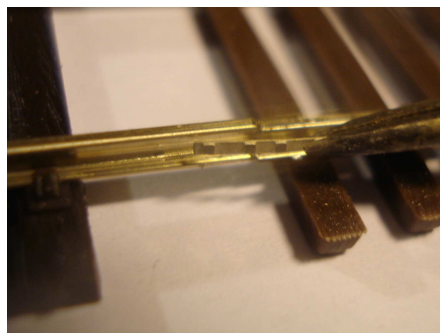
Raccordons un coupon de profilé Peco code 75 préparé sur nos gabarits de pleine voie VMM®, à un coupon de Micro-Engineering code 70 qui joue le rôle de notre appareil.

Déposer au pinceau une goutte d'eau à souder sans acide sur l'âme du rail à la jonction des deux profilés.

Amener l'éclisse par une brucelle pointue, puis de l'autre main vous la plaquez contre le rail en la serrant avec une autre brucelle.

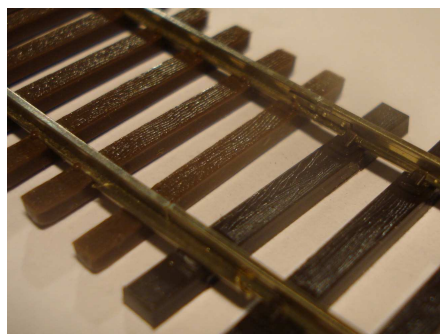
Prendre un peu de soudure en fil de petit diamètre (0.5 mm) au bout du fer très chaud et poser la pointe du fer sur le haut de l'éclisse, juste sous le champignon du rail.

Quitter dès que la soudure file pour respecter les pièces plastiques avoisinantes.



Quelques remarques issues de notre pratique.

- Inutile de tenir les deux éclisses en même temps avant soudage avec la brucelle : on peut souder l'une puis l'autre car on soude en deux fois, une touche sur chaque coupon.
- Si on éloigne le fer dès que la soudure file, l'autre coupon présente une inertie thermique suffisante pour que la soudure tienne de l'autre côté!
- Si on utilise le même profilé des deux côtés de l'éclissage, on peut appuyer les deux rails sur une cale en acier placée sous la jonction pour qu'ils soient à la même hauteur.
- Mais à notre bonne surprise, comme en réalité, les éclisses sont très précises et réalisent elles-mêmes l'alignement des profilés si elles sont bien pressées par la brucelle!



- On peut juxtaposer deux profilés différents comme sur l'image ci-dessus, ils sont compatibles!
- Nous avons mesuré les hauteurs respectives à 1.80 mm pour le code 70 Micro-Engineering (18 microns de trop) et 1.87 mm pour le code 75 Peco (soit 35 microns trop peu...).
- Ni l'un ni l'autre ne respectent leurs cotes théoriques, mais la réunion des deux est 53 microns plus favorable que prévu !
- Reste à savoir s'il existe une dispersion dimensionnelle d'une fabrication à l'autre, c'est possible.
- Nous avons fait cette jonction en alignant "à l'oeil". Au doigt, on sent à peine l'éclissage !

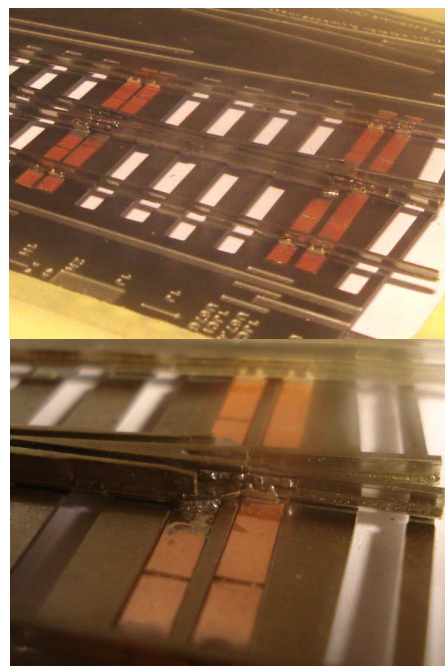
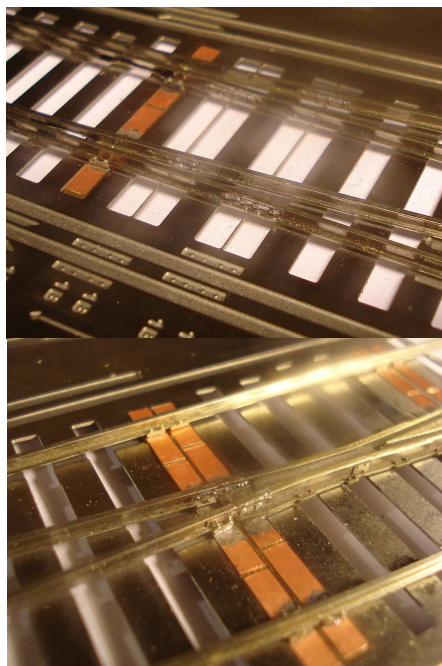
Pour revenir à notre appareil, souder quatre paires d'éclisses dans la zone de l'articulation des aiguilles.

Puis les paires d'éclisses à gauche du coeur moulé, qui s'encastrent joliment dans la fonderie, et les quatre éclissages à droite du coeur moulé.

Ceux du coeur sont particuliers : l'éclisse externe pénétrerait dans le coeur et n'est pas représentée.

Nous avons choisi de représenter l'éclissage des rails fixes dans l'appareil et d'ajouter une traverse à l'extérieur pour raccorder plus simplement avec la pleine voie en lui évitant les traverses spéciales.

C'est une règle dans les appareils de voie VMM.



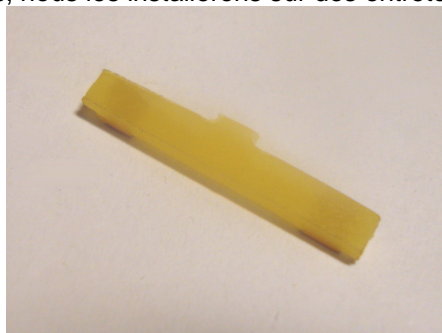
Entretoises de commande et de sécurité

Nous représenterons plus tard la tringle de commande et celle de sécurité, ainsi que l'entraînement de notre appareil. Ces tringles sont injectées donc fragiles, nous les installerons sur des entretoises tirées de la découpe bakélite.

Ces entretoises assurent la fonction de commande de l'appareil, mais il faut les terminer.

Voici la forme extérieure de l'entretoise de commande telle qu'elle apparaîtra dans la découpe définitive.

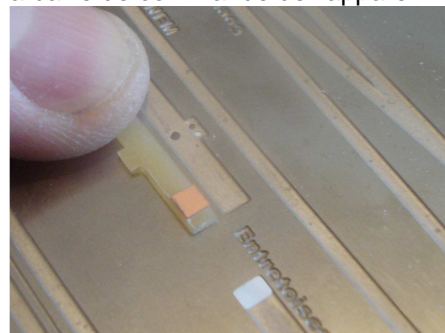
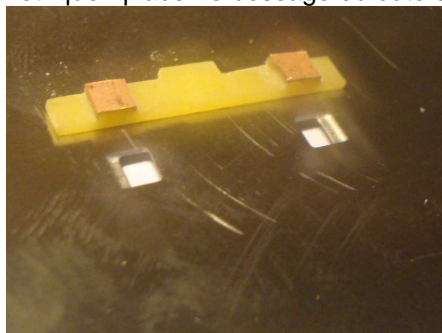
Pour la terminer nous employons une nouvelle zone du gabarit : la zone des entretoises.



L'entretoise de commande n'est pas symétrique : placer le bossage du côté de la barre de commande de l'appareil.

Sur la face arrière du gabarit dans la même zone se trouve un logement pour le soudage, vérifier que la pièce y pénètre bien jusqu'à mi-épaisseur du gabarit et ajuster si nécessaire.

La pièce s'encastre dans son logement, on la maintient avec un ruban de masquage pour l'opération suivante.



Depuis l'arrière du gabarit en utilisant les trois trous existants comme guide :

- Percer deux trous de 0.5 mm pour les tiges de commande si vous installez un levier,
- Percer un trou de 0.8 mm pour la tige verticale de commande de votre moteur d'aiguille (agrandir au besoin selon le moteur utilisé).



Toujours depuis l'arrière du gabarit, placer l'entretoise dans son logement, face cuivrée vers le dessin de l'appareil et immobiliser par un ruban de masquage. Gabarit à l'endroit, le cuivre apparaît.

Une embase de 0.3 mm gravée (pièce EELA) s'interpose entre l'entretoise et les lames, qui doit être précisément positionnée.

C'est le rôle de cette zone du gabarit : positionner les embases le long des bords gauche et droit de la lumière rectangulaire.

Souder les embases en les maintenant d'une pointe de brucelle, de même sur l'entretoise de sécurité. Pour poser des traverses bois, sortir le montage du gabarit puis prélever les traverses de la découpe de tilleul. Cette découpe contient la même identification que le gabarit.

Remplacez le gabarit sur le plan de travail et placez-y les quatre traverses bois encadrant les deux entretoises, puis les entretoises proprement dites, placez enfin l'appareil.

Les lames font actuellement le "grand écart", car elles sont en contact avec les rails fixes.

Il faut les décoller pour les souder sans prendre le rail fixe dans l'assemblage.

Interposer un foret de diamètre 1.2 mm entre la lame et l'aiguille comme ci-contre, en l'engageant depuis le point d'inflexion pour ne pas marquer les rails.

Aligner précisément le bord extérieur de l'embase de lame sur le bord extérieur de la lame, puis souder depuis la face interne de la lame.

Toujours avec le foret en place, souder la seconde entretoise du même côté et de la même manière.

Les lames doivent être à une distance précise l'une de l'autre pour assurer la fonction de contre-rail quand une roue passe sur la lame opposée.

Cette distance est imposée par le gabarit : de bord extérieur à bord extérieur des embases EELA.

Si vous avez soudé précisément les embases, vous y parviendrez.

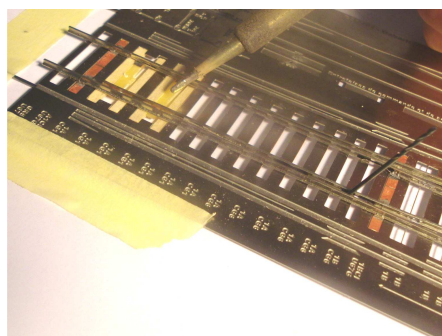
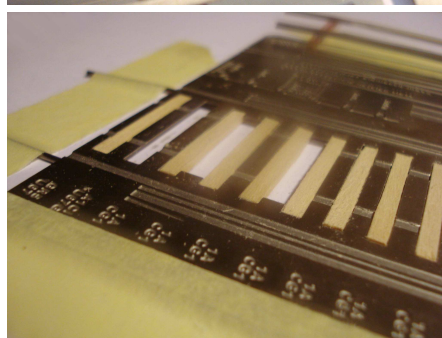
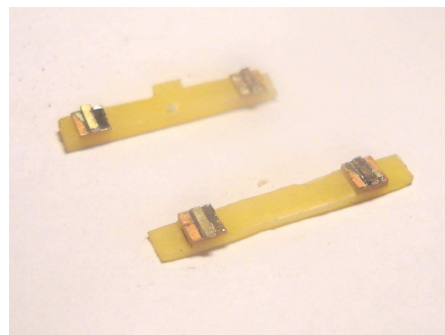
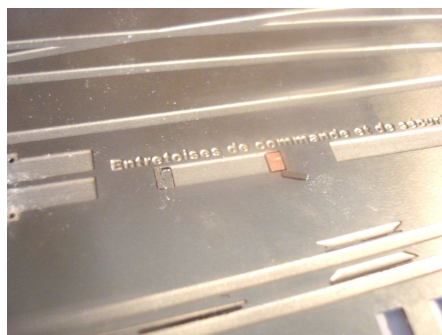
Dégagez le foret de la première lame et engagez-le entre la seconde et son rail fixe.

L'extrémité de la lame se décolle quand vous avancez le foret.

Quand sa face externe coïncide exactement avec la face externe de son embase de lame sur la traverse de commande, vous soudez !

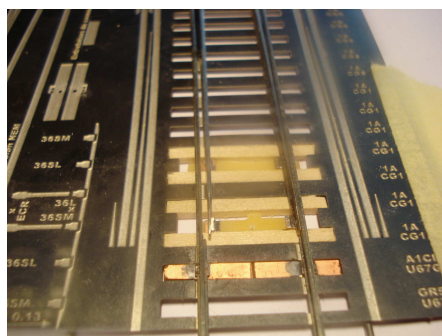
C'est le moment de retirer le foret avant qu'il ne marque vos rails, et de mirer vos aiguilles.

Si elles reviennent naturellement en position médiane, donc en bivoie, c'est que chaque lame exerce le même effort sur vos entretoises bakélite et donc que vos soudures ont été faites en bonne position, sans imposer trop de différence de flexion entre les deux aiguilles par foret interposé.



Attention :

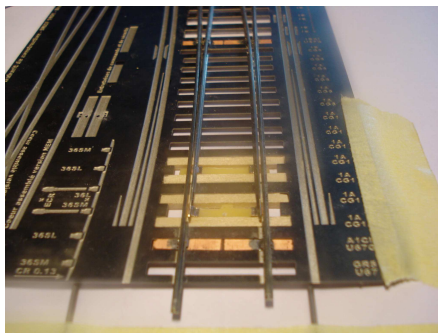
- Pendant cette soudure, l'entretoise ne touche aucune des deux traverses avoisinantes, sinon ensuite ce sera un frottement assuré !
- Nous n'avons qu'une main pour la soudure, l'autre tenant l'appareil... il faut plaquer l'aiguille sur les traverses pour aligner précisément les plans de roulement de l'aiguille et du rail fixe !



En contre-partie, votre moteur doit être capable d'exercer un effort de placage de la lame au repos, il doit être présent pour que l'appareil soit franchissable !

Et voilà, votre appareil de voie est parfaitement fonctionnel si vous avez suivi pas à pas cette procédure en prenant votre temps.

Toute la suite n'est que décor et plaisir !



Les traverses bois et leurs pièces de liaison

Retirez l'appareil du gabarit en laissant les quatre premières traverses bois et placez maintenant toutes les traverses bois restantes.

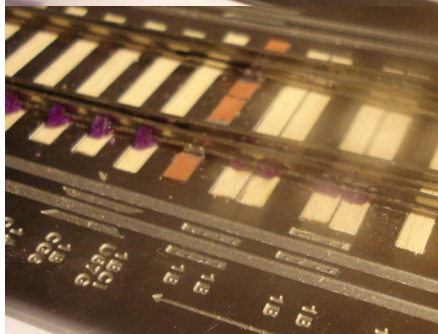
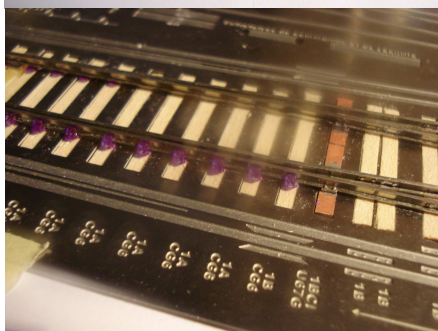
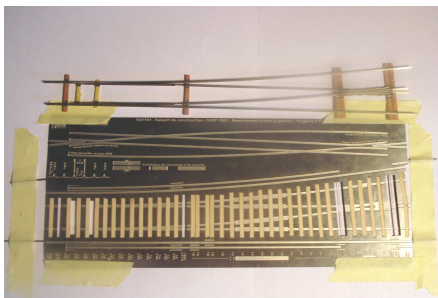
On laisse libre les alvéoles des traverses en bakélite.

Les traverses bois sont parfois légèrement plus épaisses que la bakélite cuivrée dans nos échantillons mais ce n'est pas gênant.

En plus des selles déjà insérées sur les rails, la grappe d'injection contient les coussinets, les pièces d'entraînement et les contre-rails.

On insère les coussinets en suivant le plan car il y a plusieurs modèles.

Les pièces en ABS de la version de série se collent sur le bois avec une colle contact adaptée.



La différence s'absorbe par le lit de colle que vous disposerez sur votre semelle de ballast.

Prélever et placer les 34 traverses bois de l'appareil.

La prochaine opération consiste à interposer les pièces intermédiaires, donc on replace l'appareil dans le gabarit.

Equiper la fin des 40 traverses de l'appareil, glisser les selles à leur emplacement final, insérer les différents coussinets.

Nous vous proposerons sous peu la colle Pliobond, son intérêt étant une excellente résistance pour des collages de petite surface.

Cette colle atteint sa pleine dureté après 24 heures.

On peut ramener ce temps à 5 minutes en approchant un peu le fer à souder du collage... sauf s'il implique une pièce plastique !

Les contrerails, entretoises de commande et de sécurité

Le contre-rail est le plus souvent fixé sur un support pour chaque traverse sur toute sa longueur : nous vous proposons trois modèles de support et deux modèles de contre-rail, le contre-rail lui-même venant en deux longueurs différentes et s'adaptant à la norme de roulement choisie.

Il fallait donc un guide de montage...

Une nouvelle zone du gabarit est utilisée dans ce but.

On y voit l'empreinte du contre-rail, qui sera plus haut sur les supports, et de six supports pour cette tangente d'appareils.

On place les supports dans leurs empreintes, ils sont identifiés par des marquages.

La pièce du contre-rail comporte des mortaises.

Un support spécial comporte un tenon pour la mandoline, cette entretoise entre le contre-rail et le coeur - avec six supports elle ne peut être au centre, il y a donc un montage à gauche et un à droite !

La mandoline se règle en longueur pour s'adapter aux petites variations dimensionnelles de votre montage.

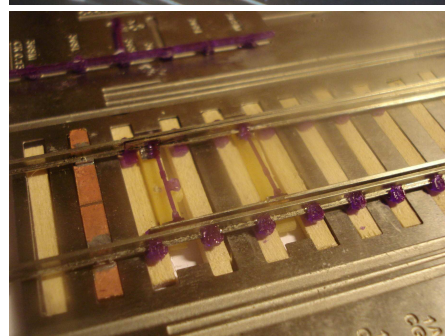
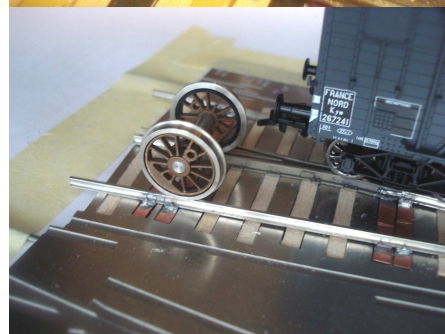
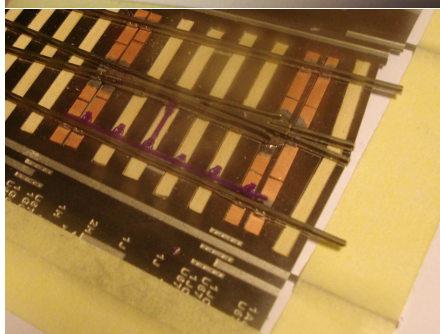
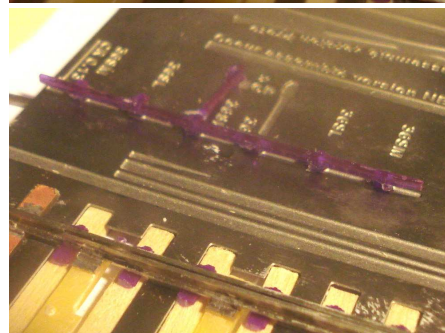
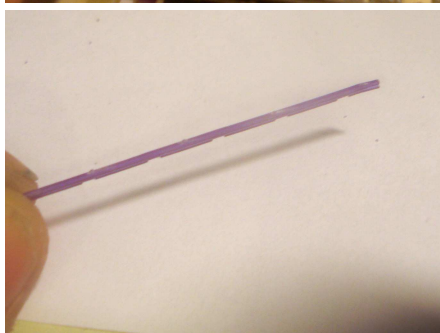
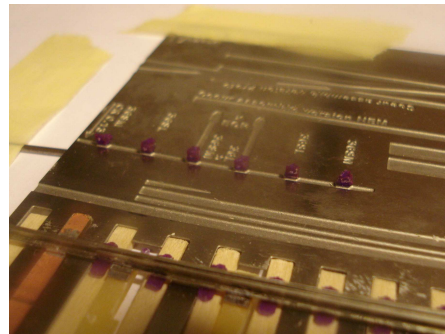
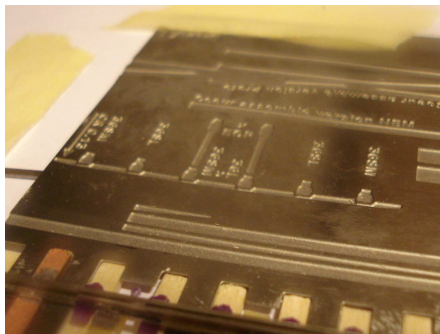
Pour la régler, on présente le sous ensemble et on ajuste sa longueur.

On touche à la fin de ce montage de prototype en ajoutant les pièces les plus fragiles, les tringles de commande et de sécurité des lames.

Ces pièces représentent l'articulation de la lame, le manchon de réglage, le double oeillet rapporté où se monte la barre de commande...

Si vous installez une barre de commande, vous pouvez installer une pige entre la solide entretoise de bakélite et ce décor assez fragile, et accrocher votre barre sur cette pige. L'entretoise de sécurité est similaire mais plus simple.

Toutes ces pièces sont intéressantes pour vos constructions intégrales ou améliorations, c'est pourquoi nous vous proposons la grappe au détail.



Conclusion

Vous êtes au terme de cette notice, version provisoire en attendant les pièces injectées définitives.

Nous espérons que vous l'avez lue totalement avant d'attaquer votre propre montage.

La meilleure recommandation que nous puissions faire est de la **relire** maintenant au complet...

Et si vous passez déjà ici pour la **seconde** fois, nous vous souhaitons un très agréable montage !

N'hésitez pas à nous faire part de vos réalisations, nous créerons une galerie dès que possible avec les photos que vous voudrez bien nous faire le plaisir de nous envoyer !