

KIT BOGIE MOTEUR A 2 ETAGES

Pourquoi réaliser un bogie moteur à 2 étages ?



La raison est simple : le bogie à un étage du type TENSHODO que nous commercialisons est un peu trop rapide. La vitesse excessive provient du rapport de réduction qui est insuffisant.

Afin de réaliser un rapport de réduction supérieur en gardant un tout petit pignon au niveau des axes moteur il est nécessaire de mettre en place 2 étages de réduction, le premier (notre choix) se fera par l'intermédiaire d'une courroie qui reste bien plus silencieuse qu'un système à engrenages.

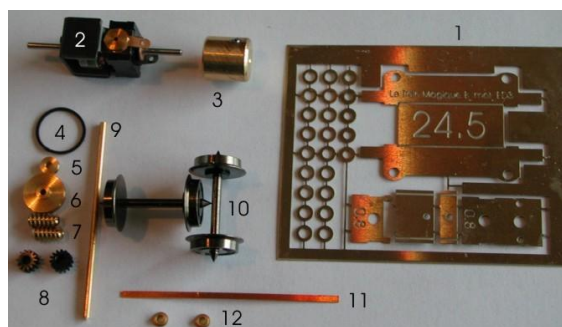
Vue générale du bogie.

Le système à 2 étages permet de donner une meilleure souplesse, de limiter la vitesse et améliorer le couple de traction disponible au niveau des roues. Dans de nombreux cas, il sera indispensable de lester le bogie pour une meilleure adhérence.

Les entraxes prévus pour l'instant sont les suivants :

24,5 - 26 - 28,5 - 31 - 35 - 40 et, nouveauté, bogies sur mesure de 40 à 80 mm.

Présentation du kit :

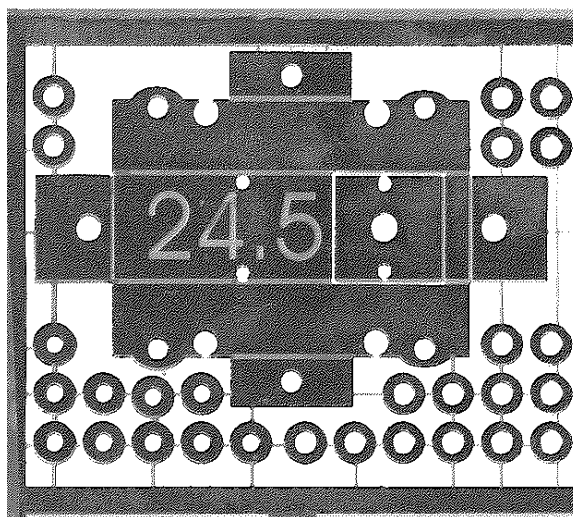


Le kit comprend les pièces suivantes :

- 1) Plaque de photo - découpe (modèle selon entraxe)
- 2) Moteur H882 ouvert avec ses vis de fixation
- 3) Volant d'inertie axe de 1,5mm en option
- 4) Courroie de 6,5 mm
- 5) Petite poulie (moteur) de 3mm
- 6) Grande poulie (arbre) de 7mm (9mm)
- 7) 2 Vis sans fin (arbre)
- 8) 2 Pignons (pour axes des roues)
- 9) Arbre de transmission laiton 1,5 mm
- 10) 2 essieux roues 10,4 mm simple isolation
- 11) Système de captage du courant
- 12) Paliers pour l'arbre de 1.5mm
- 13) Fil de câblage si option capteurs à ressort
- 14) Fil de câblage dénudé
- 15) En option rondelles : 2x1,7mm (arbre) et 16x 2,2mm (pour les roues).

Pièces de la plaque de photo - découpe :

La plaque de photo - découpe peut se présenter de différentes manières selon l'entraxe choisi, mais il y a juste 1 plaque pour le châssis et des rondelles de 1,5 et 2,0mm au centre.

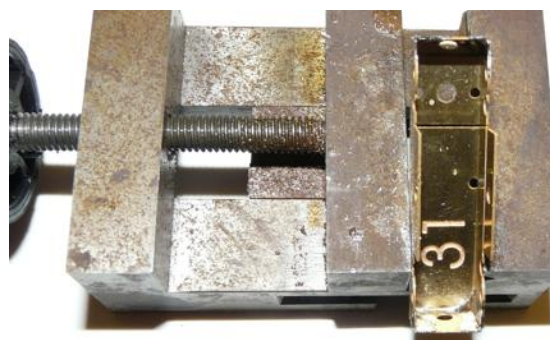


On peut distinguer la partie centrale dont la partie droite se pliera par la suite pour accueillir le moteur. Les 4 côtés se plient et les 2 rectangles haut et bas se plient dans l'autre sens : ils permettent la fixation du bogie. Il y a 4 trous pour les axes de roues et 2x2 trous pour les capteurs de courant.

Montage du kit :

Avant de commencer, bien identifier les différentes pièces détachées nécessaires et préparer les outils indispensables au montage, soit :

- 1) Fer à souder de 10 à 30 watts avec une panne relativement fine. Le fer B 8 que nous commercialisons peut convenir
- 2) La soudure conseillée (de type électronique à flux intégré) doit être de petit diamètre (0,5 ou 1 mm)
- 3) Petite pince de précision ou ciseaux à photo – découpe
- 4) Lime plate et lime ronde (diamant par exemple)
- 5) Pince coupante
- 6) Eventuellement étau miniature
- 7) Un peu de fil électrique ,2 pinces crocodile, des rails et un transfo pour les essais (qui se font à chaque étape de l'avancement des travaux)



Plier les 4 côtés du châssis à angle droit parfait, les traits de pliage sont à l'intérieur. Attention : ne pas encore déplier le flasque moteur (la pièce du centre avec les 3 trous, attendre que le châssis soit constitué.

Etape 1 : préparer le châssis.

Désolidariser le châssis de la plaque de photo découpe. Enlever le vernis de photo découpe sur les 2 faces avec un pinceau et de l'acétone, ce vernis empêche la soudure.

Limer avec la lime plate les bavures restant des liens de la photo – découpe.

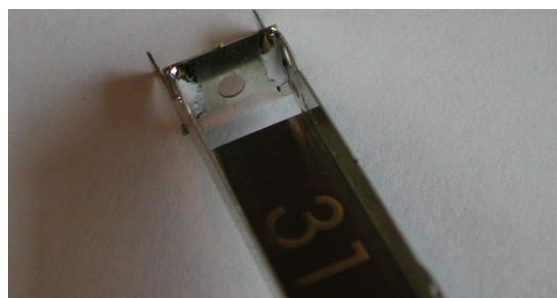
Souder 4 rondelles de 2,2mm au niveau des 4 orifices des passages de roues. Ces rondelles permettent de renforcer le châssis au niveau du passage de l'axe.

N.B. les rondelles sont soudées à l'intérieur du châssis (les traits de pliage sont apparents du côté où les rondelles sont soudées, comme sur la photo).

Nota : un apport de soudure est mis en place dans les 8 coins, apport qui facilitera le montage du châssis après pliage.

Le châssis, une fois plié, veillez à ce que les 4 coins soient bien à angle droit avant de souder l'intérieur des 4 coins. Veillez à ne pas mettre de soudure ni à proximité de l'arbre de rotation ni des 4 trous des roues.

Sur la photo ci-dessus on voit le bogie vu de dessous. (les images de cette notice représentent l'ancienne version de bogie qui avait des pattes dépassant à l'avant et à l'arrière. Ces pattes ont été supprimées au profit de 2 pattes latérales situées sur les côtés du châssis.



La photo ci-dessus donne une image des 2 soudures du flasque arrière. La soudure a bien rempli les côtés ce qui donne une grande solidité à l'assemblage. On voit bien que la soudure reste très éloignée du trou de l'arbre central.

Une fois le châssis monté et soudé, plier le flasque avant du moteur à 90° (l'angle est important).

Passer un peu de soudure dans le pli du flasque afin de renforcer le montage.

Vous avez maintenant un châssis plié, monté et soudé.

Etape 2 : Réalisation et montage de l'arbre de transmission

Partie délicate : le montage devra laisser un jeu minimal à l'arbre :

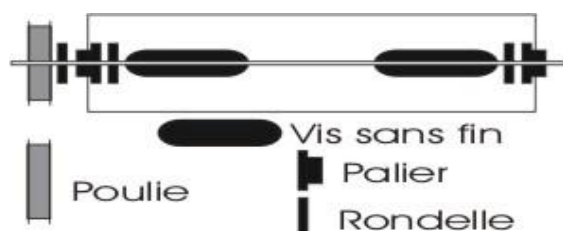
- trop de jeu entraîne un déplacement de l'arbre entre marche avant et arrière et du coup une usure prématurée de la courroie
- Pas assez de jeu provoque un frottement trop important de l'arbre et en conséquence un mauvais fonctionnement du bogie (ou un patinage de la courroie)

L'arbre de transmission est monté sur 2 paliers ce qui lui donne une très bonne tenue et une rotation impeccable.

Vérifiez que les 2 paliers de l'arbre passent bien (sans trop forcer) à travers les trous du châssis prévus à cet effet. Si ce n'est pas le cas, vérifiez en premier lieu que les paliers n'ont pas de bavures (également à l'intérieur), sinon agrandir légèrement les trous à la lime, mais sans créer de jeu pour les paliers.

Vérifier que les vis sans fin glissent bien dans l'arbre, il est possible qu'elles soient légèrement fermées d'un côté, il faut dans ce cas agrandir le trou de ce côté.

Bien respecter les instructions qui suivent :



- 1) Souder les 2 paliers de l'arbre en faisant attention de ne pas apporter de soudure à l'intérieur (voir aussi en fin du document : réglage du jeu de l'engrenage).
Nota : le palier côté poulie (côté moteur) est à monter comme sur le dessin, c.a.d. côté large à l'intérieur du châssis.
- 2) Monter la grande poulie sur l'arbre. Elle est généralement enfoncée de force. Il est possible de la souder ou de la coller à la Cyano (souder c'est mieux).
Nota : selon les performances de vitesse demandées au bogie, la poulie sera de différentes tailles : grande taille le bogie sera très lent, petite taille le bogie sera plus rapide.
- 3) Ebavurer et limer le bout de l'arbre avant d'enfoncer la poulie. Si elle s'enfonce trop facilement, il est possible soit de la coller soit de la souder. Veillez à chaque étape à ne pas voiler l'arbre ce qui serait une catastrophe. Veillez à ne pas « polluer » la gorge de la courroie avec de la colle ou de la soudure.
Nota : la poulie doit être la plus perpendiculaire possible à l'arbre sinon elle sera « voilée ».
- 4) Glisser une rondelle de 1,5mm sur l'arbre en direction de la poulie puis le passer à travers le trou du flasque avant du côté moteur.
- 5) Glisser une rondelle de 1,5 mm puis une première vis sans fin.
- 6) Glisser la seconde vis sans fin, une rondelle de 1,5mm n'est pas nécessaire de ce côté, mais laisser un peu de jeu.
- 7) Glisser l'arbre à travers le second trou du châssis puis écarter les vis sans fin.
- 8) Réglage du jeu : pousser la vis sans fin du flasque avant le plus possible vers la grande poulie afin de minimiser le jeu de l'arbre puis souder ou coller la vis sans fin. Souder ou coller la seconde vis sans fin sans trop la serrer contre le châssis.

- 9) Collage ou soudure ? Je préconise un petit point de soudure au bout des vis sans fin (vers l'intérieur) comme le montre la photo. La soudure permet à tout moment de repositionner si nécessaire les vis sans fin afin de par exemple pouvoir corriger le jeu.

Nota, ne pas polluer les vis sans fin avec la soudure ou la colle.

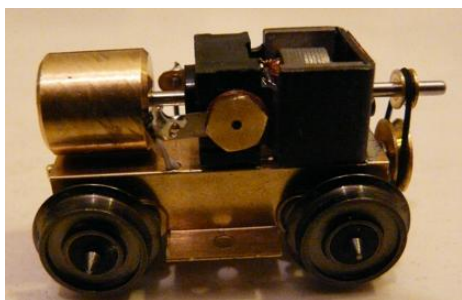
- 10) Monter enfin la petite poulie sur l'arbre moteur en prenant bien soin de la placer bien dans l'axe de la grande. Je préconise le collage (super glue) ou la fixation en force voir fin de cette notice. Avant de coller je raye légèrement l'arbre moteur avec une lime ce qui le dégraisse et facilite la prise de la super glue (colle cyano acrylate ...).

Le montage de l'arbre est schématisé dans le dessin en tête de ce chapitre. Pour des raisons de lisibilité nous avons séparé les éléments qui sont collés les uns aux autres dans la réalité (au jeu près).

L'arbre doit avoir le moins de jeu possible c'est pourquoi il est indispensable de vérifier ce jeu avant toute opération de collage ou de soudure.

Vérifier, que l'arbre tourne bien sans effort, dans le cas contraire, rechercher la panne (montage trop serré, arbre voilé etc ...)

Etape 3 : monter le moteur sur le châssis



Monter le moteur sans son volant d'inertie qui sera monté à la fin. Les vis de montage sont livrées avec le moteur.

Le moteur monté, fixer la petite poulie en regard exact de la grande. Un décalage fatiguera la courroie. Coller à la Cyano sans « polluer » la gorge de la poulie.

Sens de rotation : coup de chance ou pas. Il n'y a pas de repère sur le moteur. On a donc une chance sur 2 de se tromper.

Ce n'est pas grave, il suffira de dessouder les 2 arrivées de courant, démonter les vis et pivoter le moteur sur lui même puis refixer et souder les arrivées de courant.

A l'issue de cette étape il est conseillé de tester la rotation du moteur afin de vérifier que rien n'empêche la rotation (frottement etc ...) A cette fin il suffit de souder 2 fils électriques sur les 2 pattes du moteur et de les relier à un transfo 12 volts.

Etape 4 : montage des capteurs de courant.

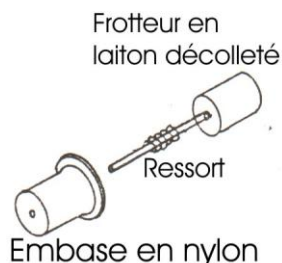
Les capteurs de courant sont très efficaces (à conditions qu'ils soient toujours en pression sur l'arrière des roues).

Nous proposons cependant en fin de cette doc notre nouvelle offre de capteurs plus facile à monter pour une efficacité tout aussi bonne.

Nous avons choisi des roues à simple isolement ce qui veut dire que le courant remonte par l'axe puis le châssis sur une pôle du moteur et par 2 capteurs de courant sur l'autre pôle.

La première précaution est de vérifier que les capteurs rentrent bien dans les trous de 2,5mm prévue à ce effet et ce sur un des côtés du châssis (prévu pour mettre des capteurs de chaque côté).

Le capteur est composé d'un isolateur en nylon (appelé embase ci-dessous), d'un ressort de pression et d'un frotteur.



En premier lieu il s'agit donc de vérifier que les isolateurs rentrent bien dans le trou de 2,5mm prévu dans le châssis. Si ce n'est pas le cas, agrandir légèrement le trou en faisant tourner une petite lime ronde sur elle même jusqu'à ce que l'isolateur rentre avec une légère pression dans le châssis.

Installer 2 isolateurs vides d'un côté du châssis en rajoutant une rondelle de 2,7mm pour rapprocher le capteur des roues et mettre un petit point de Cyano à l'intérieur du châssis au niveau du capteur.

Attention à ne pas introduire de colle dans le capteur ce qui le rendrait inutilisable.

Les embases fixées, installer les frotteurs en ayant enfilé un petit ressort (ne pas l'abîmer ni le perdre ...) puis introduire le frotteur pour le faire ressortir à l'arrière de l'embase, finir en courbant légèrement la partie du frotteur qui sort de l'isolateur pour l'empêcher de ressortir.

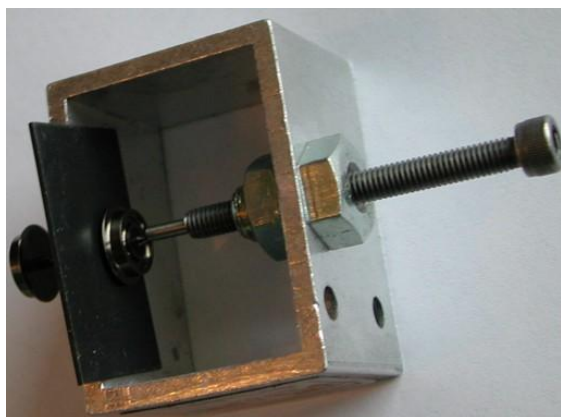
Procéder de même pour le second frotteur installé du même coté du châssis.

Etape 5 : montage du premier axe.

Les 2 axes fournis son isolés d'un côté ce qui permet de récupérer l'électricité sur un coté en passant a travers le châssis. Cela fonctionne sans artifice particulier. Dans certains cas (roues spéciales) l'isolation sera double ce qui oblige à doubler le captage du courant.

Démonter délicatement l'axe fourni (en utilisant par exemple un PULLER).

Le démonter du côté où il y a la rondelle d'isolement en plastique.



La photo montre le PULLER qui pousse sur la pointe de l'axe. Il n'est généralement pas nécessaire d'utiliser la clé BTR fournie avec le PULLER. Il est possible de retirer le petit axe au bout de la vis du PULLER pour disposer d'un trou au niveau de la vis.

L'axe est démonté (du côté isolé uniquement) monter en force le pignon en plastique (sans l'abîmer) puis le ressortir. Cette opération sert à « roder » le pignon avant le montage final.

Monter en premier lieu l'axe côté moteur et poulies. La partie non isolée de l'axe sera à l'opposé des capteurs de courant dans le châssis.

Placer 6 rondelles de 2,2 mm sur l'axe du côté non isolé, le passer à travers le trou du châssis, monter le pignon, passer à travers le second trou du châssis. Le nombre de rondelles dépendra si les roues sont à simple ou double isolation (centrage et jeu de l'axe).

Pour des roues à simple isolation le côté non isolé (relié au châssis) servira à remonter le courant vers le moteur directement à partir du châssis.

Pour des roues à double isolation il faudra réaliser 2x2 capteurs de courant un de chaque côté du châssis.

Finir le montage de l'axe en mettant la roue isolée en place.

L'ajustement précis de la roue peut se faire avec un petit étau bien plat, serrer jusqu'à ce que les roues soient à l'écartement HO préconisé.

A ce stade vérifier que la roue a un petit jeu, le pignon étant bien entendu au centre de l'axe en contact avec la vis sans fin de l'arbre.

Vérifier que le capteur de courant soit toujours en pression du la roue quelle que soit le position latérale de l'axe.

Procéder de même pour le second axe.

Vérifier le jeu des axes, le contact en pression et surtout le fait que l'arbre entraîne les axes sans effort particulier.

Procéder au câblage des cosses du moteur, fil dénudé du côté où il n'y a pas de capteurs de courant : passer le fil dénudé dans le trou situé juste sous les cosses du moteur, souder celui ci à l'intérieur du châssis puis souder le fil sur la cosse en positionnant le moteur pour que celui-ci soit strictement parallèle au châssis.

En fait c'est le fil dénudé qui assure le parallélisme du moteur.

Dénuder et étamer 2 morceaux de fil ultra fin souple, étamer les extrémités des capteurs puis souder rapidement les fils aux capteurs (ne pas trop chauffer afin d'éviter que les isolateurs ne fondent).

Passer les 2 fils à travers le trou prévu à cet effet, les positionner de façon à ce que les capteurs puissent fonctionner (un peu de jeu), à ce que qu'il n'y ait pas de contact avec l'arbre etc ...

Si nécessaire les fils seront fixés avec un point de colle à l'intérieur du châssis.

Torsader des fils à la sortie du trou juste sous la cosse moteur, les couper un peu plus haut que la cosse, les dénuder puis les souder au moteur.

Faire les premiers essais de roulage (monter le volant d'inertie sans trop le rapprocher des cosses) et vérifier en particuliers le sens de marche en le comparant avec une machine existante (Jouef ou autre).

Une petite goutte d'huile est la bienvenue sur les paliers et les pignons : attention, huile compatible avec les plastiques si vous ne voulez pas les détruire.

Modifications de dernière minute :

- 1) Renforcer le châssis au niveau des axes des roues :



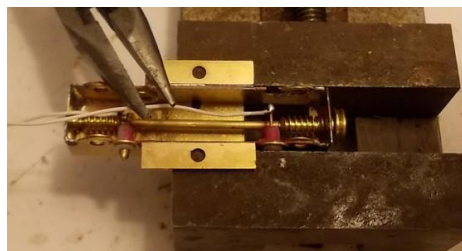
Au niveau de chaque trou qui recevra les axes de roues, souder une rondelle de 2,2mm qui a pour effet de renforcer le châssis à cet endroit. Veillez à ce que la rondelle soit à l'intérieur du châssis et bien centrée. Il est possible de souder en laissant un axe de 2 mm passant par le trou.

- 2) Fixer les prises de courant : nos prises de courant à ressort sont très efficaces à condition qu'elles fonctionnent correctement.

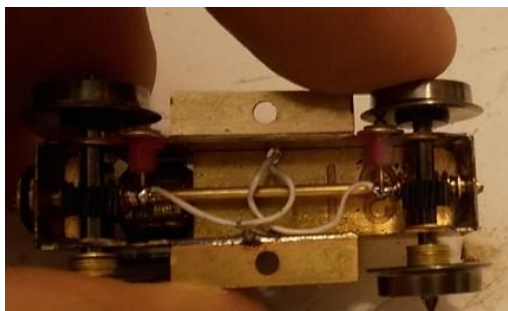


Les principaux problèmes recensés sont les suivants :

- Trou de passage à l'arrière de l'embase trop petit pour permettre au frotteur de bien coulisser dans l'embase : agrandir ce trou de 1 ou 2 dixièmes. Attention de bien évacuer les copeaux de plastique.
- Bavure sur le frotteur qui l'empêche de coulisser correctement : repérer ces bavures (loupe) et les éliminer.
- Prise trop éloignée de la roue : nous mettons maintenant systématiquement une rondelle laiton de 2,7mm pour rapprocher la prise de la roue et nous disposons 6 rondelles de laiton de 2,2mm sur l'axe de la roue du côté opposé sur le châssis (voir photo). l'axe de l'autre côté du châssis (face opposée à la prise de courant).
- Temps de soudure trop long qui fait partiellement fondre l'arrière de l'embase plastique de la prise de courant : pousser le frotteur à fond à l'aide d'un étau. Cette opération à pour effet de à la fois éloigner le point de soudure et de permettre le refroidissement du piston.

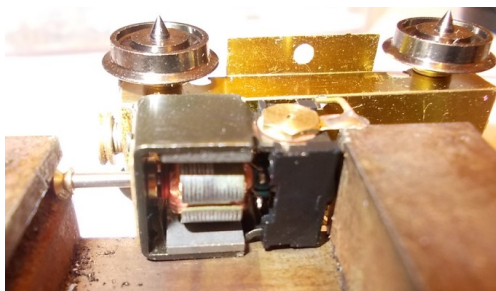


Châssis coincé dans l'étau qui pousse sur le piston.



Les roues sont montées : vérifier que l'axe ne coince pas en poussant dessus coté prise de courant, relâcher en vérifiant que le piston de la prise remonte bien. On distingue les 6 rondelles sur l'axe au bas de la photo.

Comment pousser le pignon du moteur à force dans son axe.



Nous utilisons un étau Proxxon (réf 24260) qui a l'avantage de posséder une partie en « V » destiné à l'origine à la fixation de barres rondes.

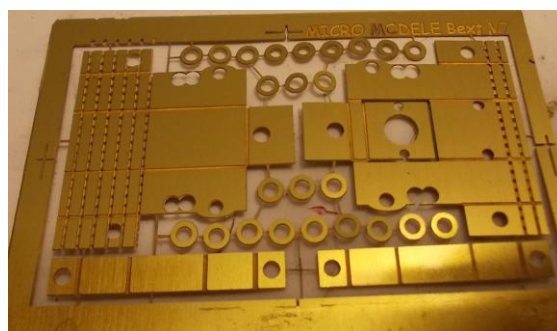
Dans un premier temps (photo page précédente) bloquer le moteur et le pignon dans le V de l'étau. Attention il y a un palier à l'arrière du moteur (coté prises de courant), ce palier doit être absolument retenu par l'étau sinon la poussée sur l'axe fera sortir ce palier (risque de détérioration du moteur).



Serrer doucement l'étau jusqu'à ce que l'axe dépasse du pignon et va au fond du V.

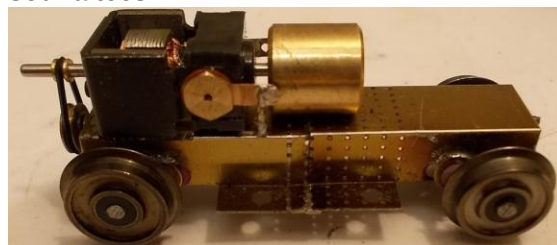
Pour continuer, placer le moteur sur le haut de l'étau et continuer en serrant doucement jusqu'à ce que les 2 pignons se trouvent face à face pour permettre le passage de la courroie.

Bogie moteur sur mesure : Nous avons réalisé une plaque de photo – découpe permettant la réalisations de bogies moteur sur mesure.

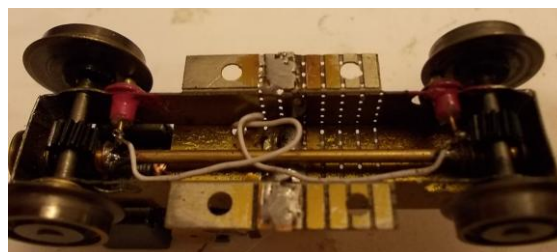


En ajustant les deux $\frac{1}{2}$ parties de ce châssis, il est possible de réaliser des châssis allant de 30 à 44mm d'entre axe.

Les deux $\frac{1}{2}$ châssis sont ensuite assemblés (l'alignement doit être parfait) afin de réaliser un châssis aux dimensions souhaitées.



Vous trouverez ci-dessus l'un des châssis vu de haut et en bas le même vu par le dessous.



L'ensemble de ces châssis existe en kit ou monté.

Délais de livraison (approximatifs) :

Les délais des kits sont de l'ordre de 15 jours et 3 semaines à un mois pour les produits montés.

Test du jeu des pignons / vis sans fin :

Une précaution importante est de laisser un jeu correct entre vis sans fin et pignon :

Trop serré l'engrenage ne peut fonctionner et bloque. Trop libre il est possible que le pignon « glisse » sur la vis sans fin.

Afin d'optimiser le jeu on peut procéder de la manière suivante très en amont du montage :

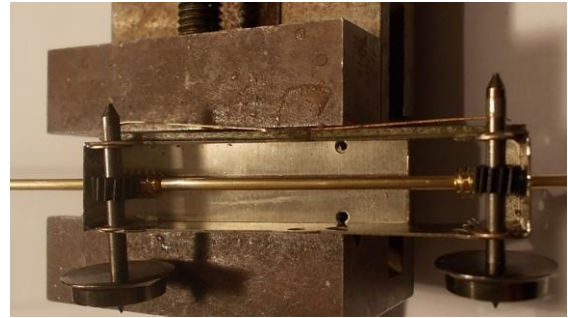


Avant de monter et souder les paliers comme sur la photo, agrandir légèrement de quelques dixièmes de mm le trou ou se place le palier puis le souder.

Procéder de même pour le second palier.



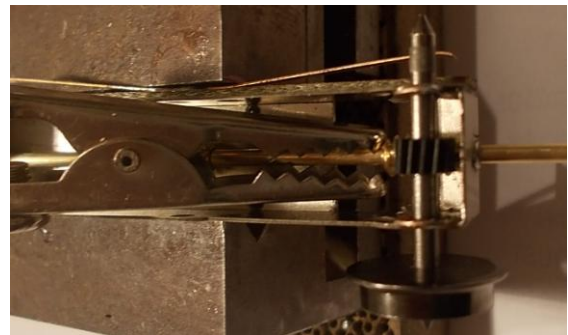
Pour souder les paliers il est facile de coincer le boîtier dans un étau : cela évite que la chaleur de la soudure ne dessoude le boîtier lui-même, l'étau absorbant la chaleur.



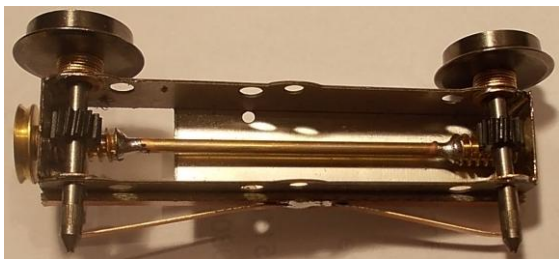
Test du jeu pignon / vis sans fin

Avant de finaliser le montage de l'arbre monter un arbre avec simplement une vis sans fin, puis monter un axe de roue avec un pignon. Selon que le montage soit trop ou pas assez serré il est possible de rapprocher ou d'éloigner l'arbre en dessoudant le palier.

Procéder de la même manière pour les 2 axes de roues.



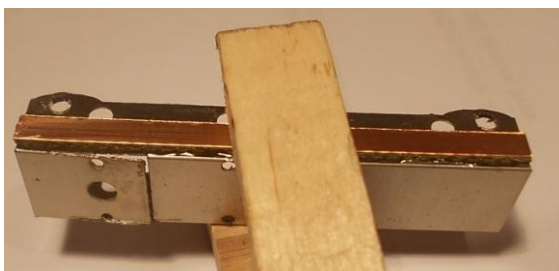
Nouvelle méthode de captage du courant :



Nous avons développé une méthode de captage du courant plus simple, basée sur une bande de bronze phosphoreux soudée sur une petite bande de circuit imprimé.

Coller une petite bande de circuit imprimé sur le côté du boîtier en ayant préalablement enlevé le scotch de protection et nettoyé à l'acétone afin de faciliter la soudure.

Nota : la bande de cuivre doit être légèrement en retrait du bord du boîtier afin de ne pas faire de court-circuit avec le châssis du moteur.

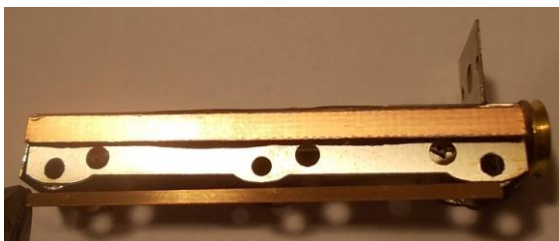


La bande est collée avec une colle rapide, mais la presser le temps du séchage avec une ou deux pinces à linge.

Personnellement je préfère la colle à 2 composants de type époxy, mais un temps de séchage est nécessaire.

Grattez au cutter le cas échéant les surplus de colle.

Couper la bande de bronze phosphoreux (matériau « ressort ») afin qu'elle dépasse de 1mm l'espacement des trous des axes de roues.

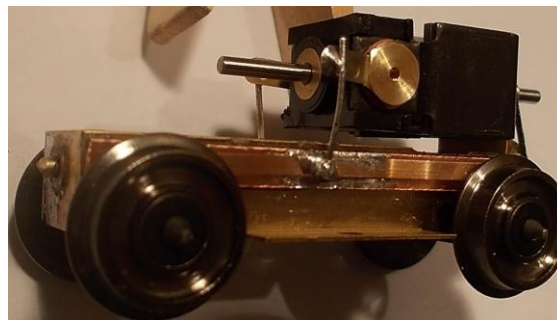


Camber légèrement les extrémités du capteur afin qu'il ne blesse pas l'intérieur des roues.

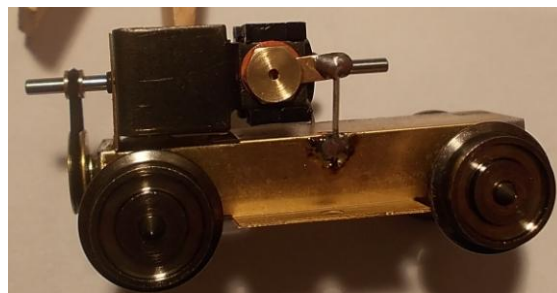


Apporter de la soudure sur la bande de cuivre au centre, faire de même pour le bronze phosphoreux puis souder le bronze sur le cuivre en maintenant centrage et parallélisme.

La bande soudée, cambrer celle-ci afin qu'elle ai un peu de pression sur les roues une fois montées.



Câblage du moteur : un simple morceau de fil rigide suffit, c'est bien plus simple qu'avec les capteurs à ressort.



Câblage du moteur alimentation côté châssis.