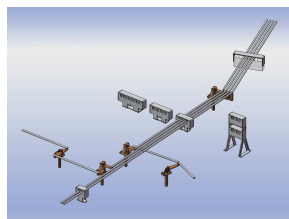
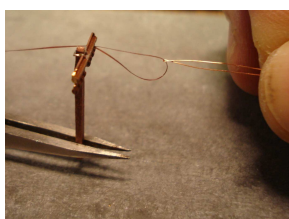
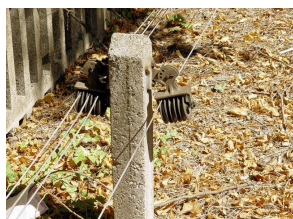


## Modèle Apogée Vapeur réf. D303xx Commandes funiculaires et transmissions rigides Notice de montage version 1.0 du 30.12.2009



### Contenu

Commandes funiculaires et transmissions rigides.....	2
Des pièces exceptionnelles.....	2
Funiculaire à fils et poulies.....	2
Transmission rigide à tubes.....	2
Les fils élastiques EZ-Line sont disponibles.....	2
Les poulies funiculaires.....	2
Poulies funiculaires surélevées.....	3
Transmission rigide à tubes.....	3
Leviers et genouillères.....	4
La gamme en détail.....	5
M30301 Retours en équerre.....	5
G30302 Gravure suspensions funiculaires.....	5
M30303 Genouillères multiples.....	5
M30304 Genouillères simples et compensateurs horizontaux.....	5
M30305 Compensateur 1939.....	6
M30306 Compensateur CP.....	6
M30307 Poulies simples.....	6
M30308 Suspension à poulies doubles sur matereau.....	6
M30309 Suspension à poulies triples sur matereau.....	6
M30310 Poulies isolées sous fer de forme.....	6
M30311 Poulies accolées sous fer de forme.....	7
G30312 Embases de transmissions rigides.....	7
G30313 Poulies funiculaires surélevées.....	7
Montage d'une potence sur matereau.....	8
Montage de poulies funiculaires surélevées.....	9
Montage d'un compensateur SNCF 1939.....	12
L'appareil réel et son modèle.....	12
La grappe : fonderie hors norme.....	12
Montage du modèle Apogée.....	12
Montage du compensateur CP.....	14
Attention au dégrappage.....	14
Hé bien montez maintenant !.....	15
Conclusion.....	15
Annexe : un peu d'iconographie.....	16
Ce que nous recherchons.....	16
Application directe (ou presque) des références Apogée Vapeur.....	16
Les mâts de commande funiculaire à fils du PLM.....	17
Les transmissions rigides à tubes.....	18
Les bizarreries "invraisemblables".....	19

## Commandes funiculaires et transmissions rigides

### Des pièces exceptionnelles

Apogée Vapeur est fière de présenter à RailExpo 2009 une nouvelle gamme de pièces métalliques moulées d'une qualité exceptionnelle, car celles-ci sont réalisées selon la technique de la cire directe.

Ces pièces sont indispensables dans les emprises ferroviaires comportant des signaux et appareils de voie à commande centralisée !

L'installation d'un système de commande funiculaire et / ou transmission rigide est un projet passionnant pour lequel, comme bien souvent, le mieux est d'observer la réalité de près !

Alors sautez sur vos croquis d'implantation, amis modélistes...

Pour vous allécher, voici un matereau à deux poulies triples dont les inclinaisons sont bien visibles (cliché G. Gribi).

### Funiculaire à fils et poulies

Les commandes funiculaires par fils sont issues du poste de commande et suivent les voies jusqu'au droit des signaux.

Les fils sont supportés par des poulies superposées ou juxtaposées sous des portiques en profil plat, montés sur un coupon de rail fiché dans le sol.

Les faisceaux de commande funiculaire sont souvent surélevés, par exemple en gare.



### Transmission rigide à tubes

Ces commandes sont omniprésentes depuis les leviers d'aiguillages jusqu'aux appareils.

Les tubes parallèles courent depuis le poste et se séparent du tronc commun quand l'appareil est rejoint.

Ils changent de direction au moyen de genouillères simples ou multiples, leviers inversants et leviers à 90°.

Enfin, nous avons développé deux autres équipements souvent délaissés, des compensateurs :

- Un modèle SNCF 1939 qui diffère peu des installations tardives du PLM,
- Un compensateur des Chemins de fer de Provence qu'on retrouve sur de nombreuses lignes en voie métrique.

Votre installation ne craint donc plus ni les rigueurs de l'hiver, ni les grandes chaleurs de l'été !

### Les fils élastiques EZ-Line sont disponibles

Disponible pour la première fois dans une boutique francophone : le fil EZ-Line de Berkshire Junction !

Ce fil élastique extraordinaire est d'un très petit diamètre (environ 0.08 mm) peut s'allonger jusqu'à 700% avant rupture - c'est donc le matériau idéal pour câbler réellement vos lignes aériennes et commandes funiculaires sur votre réseau en HO !

Les bobines de 100 pieds (30 mètres environ) existent en quatre couleurs :

- C90351 : Incolore, pour tout fil très fin,
- C90352 : Gris foncé, pour commande funiculaire ou ligne électrique,
- C90353 : Vert, pour télégraphe et ligne aérienne en fil nu,
- C90354 : Rouille, pour fil de clôture ou commande funiculaire.

Si votre décor est sombre, la couleur gris foncé se détache peu.

Il serait dommage de ne pas remarquer cet élément important de votre décor !

Pour toute cette brochure : Dessins, modèles et photos de modèles : © Apogée Vapeur 2009. Autres clichés : DR sauf mention explicite.



### Les poulies funiculaires

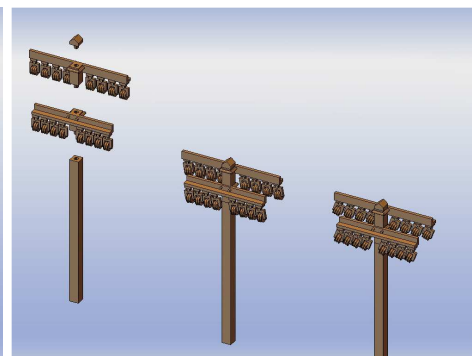
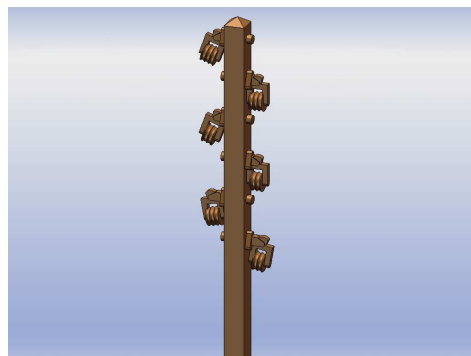
Les poulies ont un diamètre extérieur de 1.04 mm, gorges de 0.3 mm et ouvertures de 0.3 mm pour un ou deux fils EZ-Line.

Parmi les nombreuses variantes :

- Gorge simple, double ou triple,
- Isolées ou par deux, trois ou quatre,
- Verticales ou inclinées à gauche ou à droite au changement de direction .

Trois modes de suspension différents :

- Latérale sur matereaux (gauche),
- Verticale groupées sous des poutrelles (à droite),
- Verticale groupées sur portique en fer plat (ci-dessous à droite).

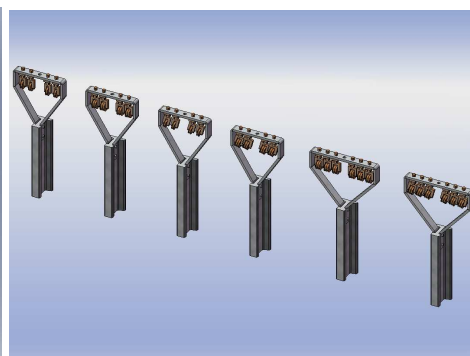


Les combinaisons sont innombrables, car vous choisirez le nombre de profilés sur un matreau, de poulies sur un pilier simple ou sous un portique...

Selon les variantes, les poulies viennent sous forme de fonderies isolées ou de mini-kits (un moulage, une gravure).

La réalisation est minutieuse mais guidée par un gabarit de pliage pour le profil plat pour la ref G30302 (rail non fourni).

Ensuite vous installez les poulies simples, doubles, droites ou inclinées de nos moulages M30310 et M30311.



### Poulies funiculaires surélevées

Voici notre gravure ref. G30313 pour les transmissions funiculaires à faisceaux surélevés, voir le principe de ces installations en iconographie.

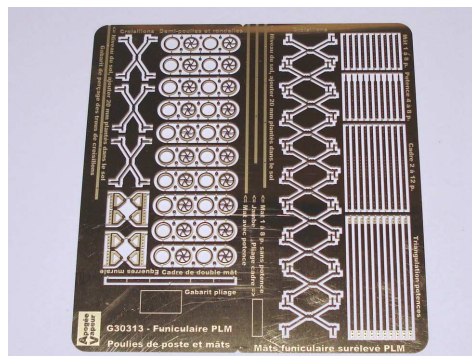
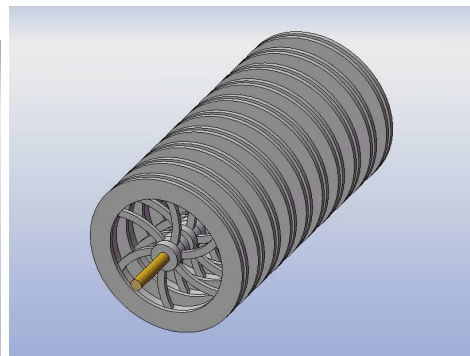
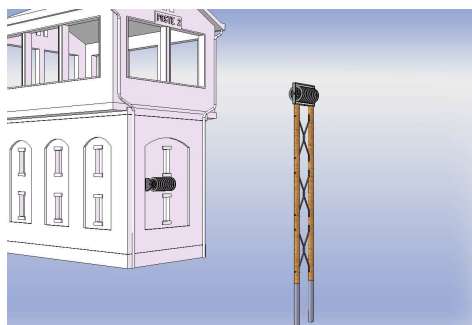
Cette gravure permet de réaliser un double mât de départ du faisceau et de nombreuses variantes avec 20 poulies très économiques.

Les postes de nos réseaux peuvent comporter deux sorties avec portiques à cinq poulies si le poste est entre deux grilles d'appareils d'extension limitée.

Vous pourrez utiliser ces poulies pour réaliser des "bizarreries" comme on en voit sur notre page d'iconographie.

En complément de nos grappes de poulies (M30310 pour les poulies isolées, M30311 pour les poulies par deux ou trois), la gravure contient des dizaines de ferrures pour mâts de faisceau surélevé.

Les équerres potences sur façade de gare (voir la page d'iconographie) sont simples à réaliser avec de la bande de laiton ou maillechort de 1 x 0.3 mm, et les pièces de cette grappe comme guide.



### Transmission rigide à tubes

Les transmissions rigides courent sur de grandes distances et sont supportés par des galets horizontaux en boîtiers juxtaposés, alternés ou regroupés.

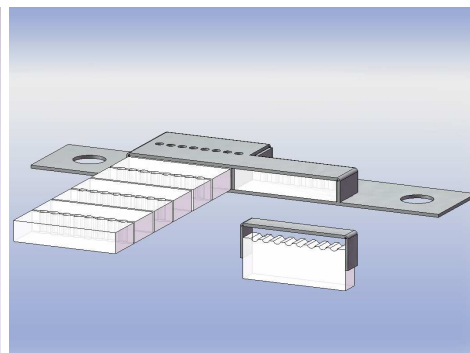
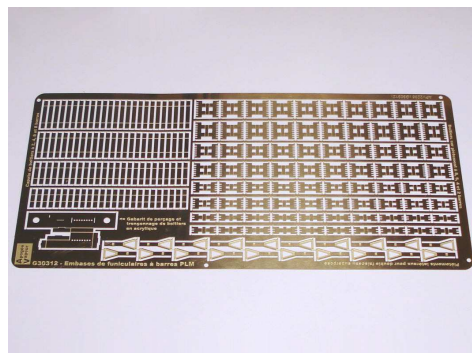
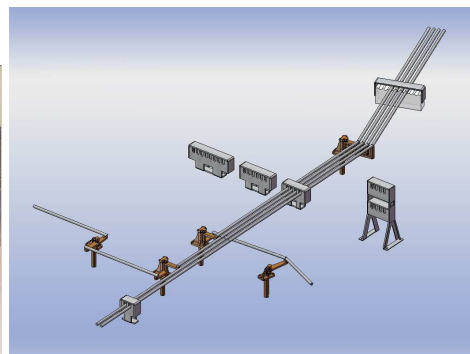
Nous vous proposons ces boîtiers que vous pouvez superposer avec les piètements latéraux fournis.

Les leviers, compensateurs et renvois (voir exemples à droite) sont couvertes par cinq fonderies seulement.

Une embase de faisceau doit soutenir les tubes tous les deux mètres !

Notre gravure ref G30312 vous permettra de réaliser 80 embases complètes avec leurs couvercles, pour des faisceaux de 2 à 8 tubes, soit 4 mètres de tubes !

Vous pouvez aussi créer vos propres couvercles en bande de laiton ou maillechort de 2 mm, à poser sur des embases aisément percées et tronçonnées grâce au gabarit fourni, dans une bande d'acrylique de 2 mm.

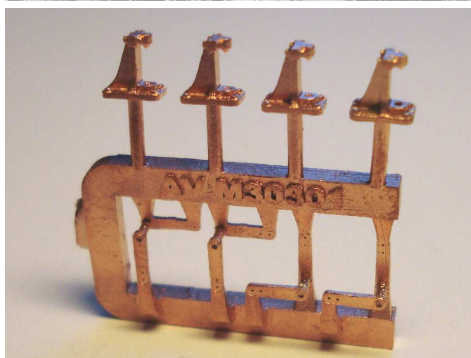
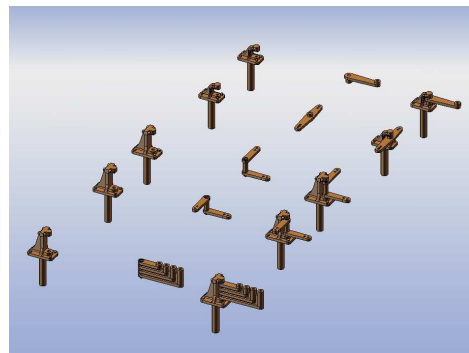




## Leviers et genouillères

Plusieurs fonderies contiennent des composants de transmission rigide à tubes, groupés par quatre sur une grappe. Ainsi, vous pourrez reproduire toutes les particularités de cette image prise à Sathonay-Camp avec traversée sous voies, division du faisceau, répartition vers les appareils et renvois latéraux. L'image ci-contre présente les cinq assemblages actuellement proposés, soit de gauche à droite :

- Genouillère à 4 tubes, pour un léger changement de direction du faisceau,
- Equerres de renvoi d'angle, au droit d'un appareil de voie par exemple,
- Equerre à droite, même application,
- Compensateur rattrapant la dilatation, s'installe au milieu de la course, avec réglage du bras de levier par différentes positions des leviers,
- Genouillère pour le changement léger de direction d'un tube unique.





## La gamme en détail

Voici la liste des références disponibles ou à réserver depuis notre Boutique en ligne (Décor et Voie) :

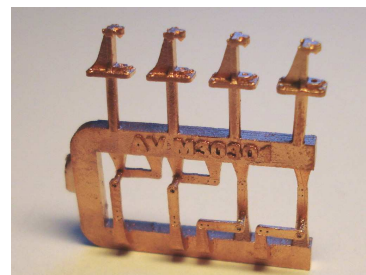
- M30301 Retours d'équerre PLM à gauche et à droite
- G30302 Gravure suspensions funiculaires sous cadre
- M30303 Genouillères quadruples PLM
- M30304 Genouillères simples et compensateurs horizontaux PLM
- M30305 Compensateur SNCF 1939, voir la page de montage !
- M30306 Compensateur Chemins de fer de Provence, voir la page de montage !
- M30307 Funiculaire PLM simple sur matereau
- M30308 Funiculaire PLM poulies doubles suspendues, voir la page de montage !
- M30309 Funiculaire PLM poulies triples suspendues, voir la page de montage !
- M30310 Funiculaire PLM profilé poulies simples
- M30311 Funiculaire PLM profilé poulies doubles
- G30312 Embases de transmissions rigides PLM
- G30313 Poulies funiculaires surélevées PLM, voir la page de montage !

Les images suivantes montrent les pièces de série en bronze moulé, les gravures sont en maillechort de 0.3 mm.

### M30301 Retours en équerre

Ces équerres à leviers égaux à gauche et à droite sont en général employées pour renvoyer le mouvement entre les tubes de transmission rigide courant le long de la voie et la traverse de commande d'une aiguille.

La grappe comprend quatre embases PLM hautes à crapaudine, deux équerres à gauche et deux à droite, qui peuvent être rendues fonctionnelles.

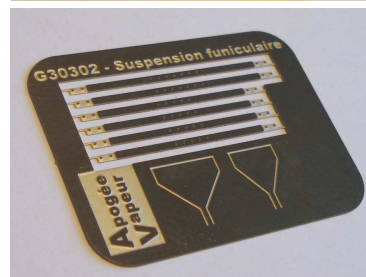


### G30302 Gravure suspensions funiculaires

Un exemplaire de cette petite gravure est fourni avec nos moulages M30310 et M30311, pour vous permettre de reproduire jusqu'à six suspensions dans deux largeurs, mais vous pouvez également la commander au détail.

Les trous de chaque profilé facilitent la mise en place de quatre ou six poulies.

La gravure (maillechort 0.3 mm) contient deux gabarits pour la mise en forme de ces profilés.

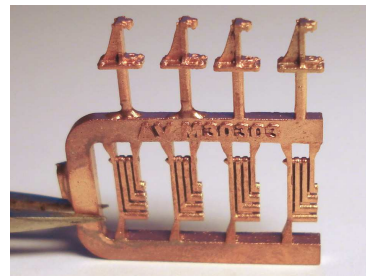


### M30303 Genouillères multiples

Ces genouillères sont employées dans le faisceau des tubes parallèles d'une transmission rigide, pour assurer un léger changement de direction (de l'ordre de 20° ou moins). Pour une déviation plus importante, utiliser des leviers M30301.

Vous pouvez supprimer un ou deux leviers pour figurer deux ou trois tubes seulement ; par contre, utiliser une genouillère M30304 s'il n'y a qu'une transmission.

La grappe comprend quatre embases PLM hautes à crapaudine et quatre groupes de quatre genouillères.

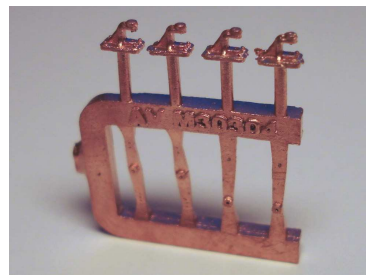


### M30304 Genouillères simples et compensateurs horizontaux

Les genouillères sont employées pour modifier légèrement la direction d'une transmission rigide.

Les compensateurs horizontaux inversent la direction du mouvement et compensent la dilatation. Ils sont à bras presque égaux car normalement disposés au milieu du trajet, mais peuvent être décalés grâce au réglage (plusieurs positions sur chaque levier).

La grappe comprend quatre embases PLM basses à crapaudine, deux genouillères simples et deux compensateurs horizontaux.



### M30305 Compensateur 1939

Cette grappe est un petit kit à elle seule, elle contient :

- Un socle avec quatre renforts triangulaires d'une grande finesse,
- Un mat avec les encoches de montage des accessoires et la poulie haute,
- Un équipage pour les deux poulies principales,
- Quatre échelons de deux modèles,
- Un contrepoids tirant sur les deux câbles à tendre.

Voir la page de montage.



### M30306 Compensateur CP

Cette grappe est un petit kit à elle seule, elle contient :

- Une embase avec ses montants latéraux en profil à double champignon,
- Une poutre oblongue supérieure,
- Deux poulies à gorge avec leurs pivots,
- Une troisième à employer où vous voulez...,
- Un contrepoids.

Voir la page de montage.

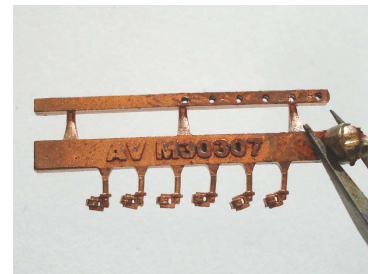


### M30307 Poulies simples

Cette grappe contient diverses poulies simples à suspension latérale depuis un matereau fourni pré-percé.

En combinant plusieurs grappes, vous pouvez suspendre jusqu'à six poulies droites ou trois poulies à gauche d'un côté, trois poulies à droite de l'autre côté du matereau.

Vous pouvez augmenter le nombre de matereaux en taillant de nouvelles pièces dans du profilé carré plastique par exemple, le matereau fourni vous servant de guide.



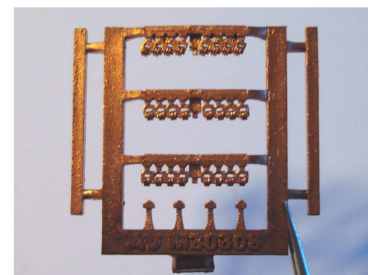
### M30308 Suspension à poulies doubles sur matereau

Cette grappe contient deux matereaux et trois variantes de poulies doubles (verticales, à gauche et à droite) suspendues à des fers horizontaux.

Vous empilez le nombre voulu de fers (1, 2 ou 3) en haut du matereau et vous terminez par un chapeau pyramidal.

La grappe contient deux matereaux et quatre chapeaux, utiles si vous ajoutez des matereaux de confection personnelle.

Vous pouvez combiner avec des poulies triples issues d'une grappe M30309.



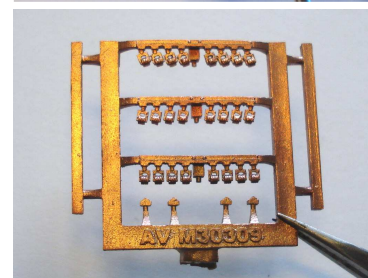
### M30309 Suspension à poulies triples sur matereau

Cette grappe contient deux matereaux et trois variantes de poulies triples (verticales, à gauche et à droite) suspendues à des fers horizontaux.

Vous empilez le nombre voulu de fers (1, 2 ou 3) en haut du matereau et vous terminez par un chapeau pyramidal.

La grappe contient deux matereaux et quatre chapeaux, utiles si vous ajoutez des matereaux de confection personnelle.

Vous pouvez combiner avec des poulies doubles issues d'une grappe M30308.

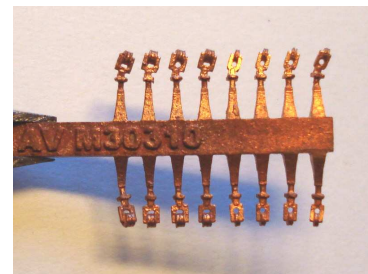


### M30310 Poulies isolées sous fer de forme

Ce petit kit contient une gravure G30302 et une grappe de fonderie.

La gravure contient plusieurs fers plats et deux gabarits, la grappe contient huit poulies simples et huit poulies doubles droites, et autant d'inclinées pour les changements de direction.

En combinaison avec les poulies accolées de la référence M30311, de nombreuses possibilités réelles sont couvertes.

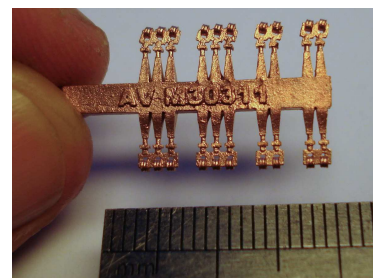


### M30311 Poulies accolées sous fer de forme

Ce petit kit contient une gravure G30302 et une grappe de fonderie.

La gravure contient plusieurs fers plats et deux gabarits, la grappe contient deux fois deux et trois poulies doubles droites, et autant d'inclinées pour les changements de direction.

En combinaison avec les poulies séparées de la référence M30310, de nombreuses possibilités réelles sont couvertes.

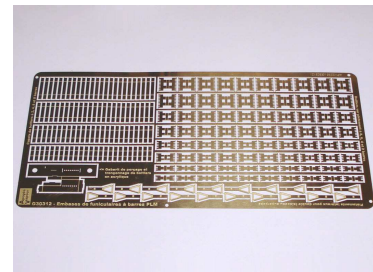


### G30312 Embases de transmissions rigides

Une embase de faisceau doit soutenir les tubes tous les deux mètres !

Cette gravure vous permettra de réaliser à bon compte 80 embases complètes avec leurs couvercles, pour des faisceaux de 2 à 8 tubes, soit 4 mètres de tubes !

Vous pouvez aussi créer vos propres couvercles en bande de laiton ou maillechort de 2 mm, à poser sur des embases que vous percez et tronçonnez aisément grâce au gabarit fourni, dans une bande d'acrylique de 2 mm à la bonne largeur.

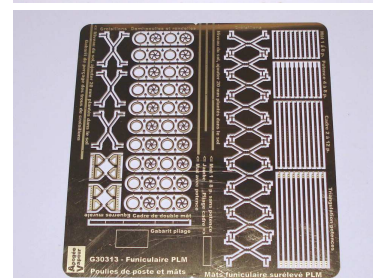


### G30313 Poulies funiculaires surélevées

Cette gravure permet de réaliser très simplement un double mât de départ du faisceau à la sortie d'un poste d'aiguillage.

Les 20 poulies permettent de créer facilement de nombreuses variantes sur le même principe.

Vous pourrez aussi utiliser ces poulies pour réaliser des "bizarreries" comme on en voit sur notre page d'iconographie.





## Montage d'une potence sur matereau

Cette procédure s'applique à nos poulies doubles et triples sur matereau, références M30409 ou M30408, mais la suite s'applique aussi à toutes nos pièces comportant des poulies.

Ces deux grappes contiennent deux matereaux, quatre chapeaux pour que vous puissiez en égarer un ou deux au montage (ce n'est pas gros...) ou construire vos propres matereaux puisqu'il y a trois potences.

Chaque grappe contient trois potences différentes, les poulies étant verticales, inclinées à gauche ou à droite.

Sur un matereau, vous pourrez empiler une, deux ou trois potences mais elles sont normalement de la même orientation. Panachez donc les différentes grappes pour obtenir plusieurs potences de même orientation sur un matereau donné.

Nous dégrappons au disque diamanté pour éviter toute déformation des pièces.

Le matereau comporte un avant-trou dans l'axe, qu'il faut parfois déboucher légèrement, dans lequel s'emboîte le tenon sous la potence.

Nous aimons souder mais naturellement vous pouvez coller la première potence, puis les suivantes.

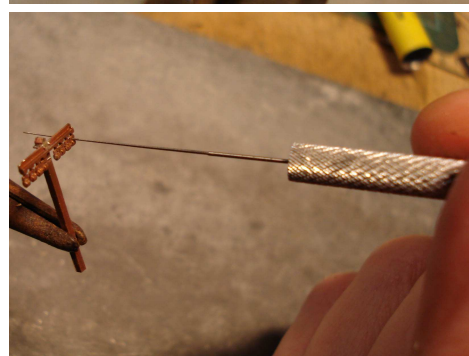
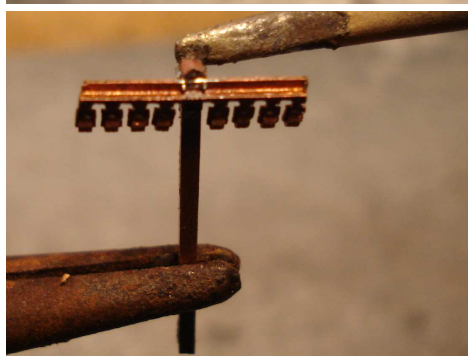
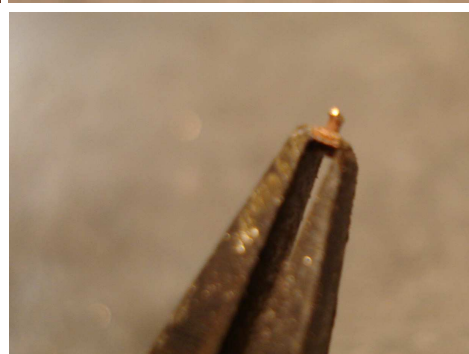
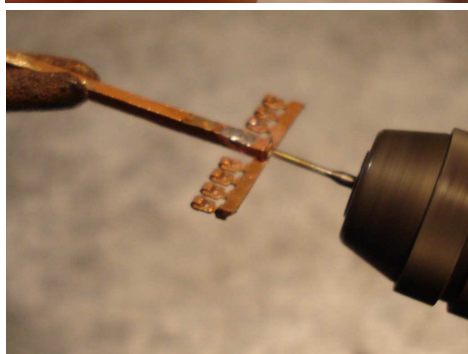
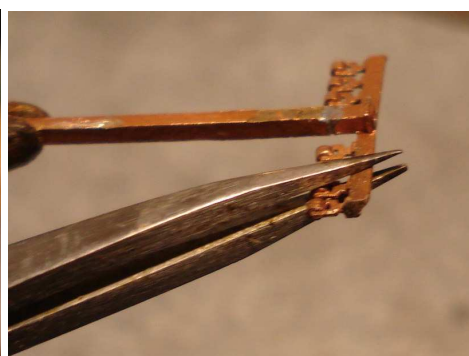
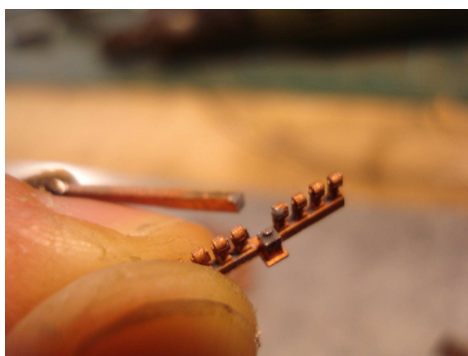
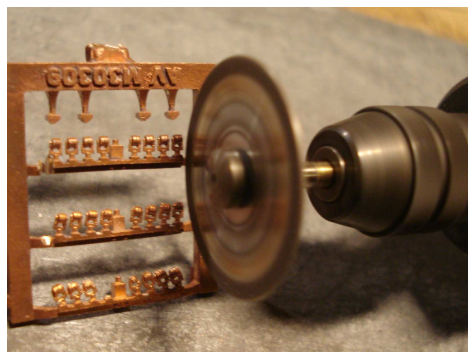
Toutes les potences doivent être orientées de la même manière (partie verticale du fer du même côté, poulies normalement dans la même direction).

Après chaque potence, débouchez à nouveau l'avant-trou axial au besoin, terminez l'assemblage par un chapeau dont vous pouvez diminuer au besoin le tenon central... mais ne le perdez pas !

Souder ou coller le chapeau au dessus de la dernière potence, puis assurez-vous à l'équarisseur que les trous des poulies sont de diamètre suffisant.

Ceci n'est pas un défaut mais une finition - nous avons contrôlé que tous les trous soient débouchants !

C'est le moment de décorer votre matereau : un brunissage peut aussi faire l'affaire pour les potences.



Maintenant, vous pouvez câbler en utilisant le fil EZ-Line (par exemple en couleur rouille), le résultat est réellement impressionnant et simple à obtenir.

Munissez-vous d'une bobine de fil de cuivre émaillé de 0.15 mm, par exemple chez Conrad.

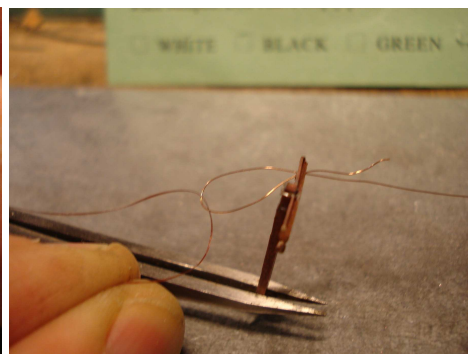
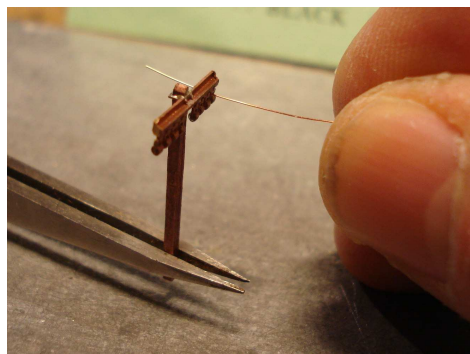
Ce fil vous servira à passer EZ-Line dans les poulies car il est suffisamment rigide et fin.



Vous engagez l'extrémité du fil émaillé dans la poulie (munissez-vous de lunettes grossissantes, c'est plus simple !).

Tirez-le de trois centimètres environ et avec une brucelle, passez-le à nouveau dans la même ouverture oblongue de la poulie à câbler, en laissant la boucle à gauche (nous câblons de gauche à droite...).

Passez l'extrémité de votre EZ-Line dans la boucle et rattrapez-la en dessous.



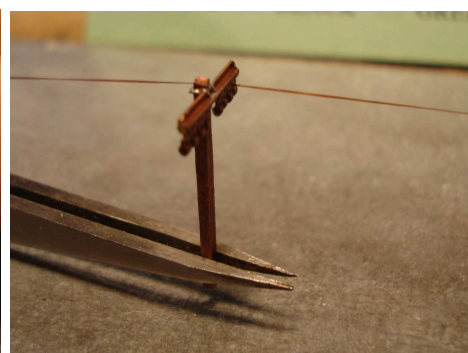
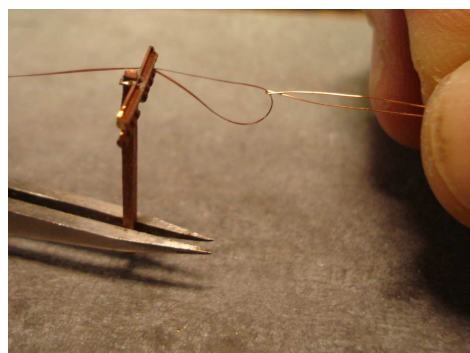
Il vous suffit de tirer le fil émaillé vers la droite pour entraîner EZ-Line à travers la poulie, et c'est gagné !

Votre fil émaillé est maintenant plié, coupez ce pli et vous êtes prêts pour le passage d'EZ-Line dans la prochaine poulie.

A droite de votre câblage, prenez l'extrémité d'EZ-Line dans une brucelle avec environ 10 mm de fil libre et passez l'extrémité dans une goutte de colle ultra-rapide (votre cyano-acrylate préférée).

Posez cette extrémité sur la dernière poulie ou accrochez-la à un support caché.

Vous pouvez maintenant tendre très légèrement EZ-Line vers la gauche (allongement de 10% à peine) et accrocher l'autre extrémité de la même manière.

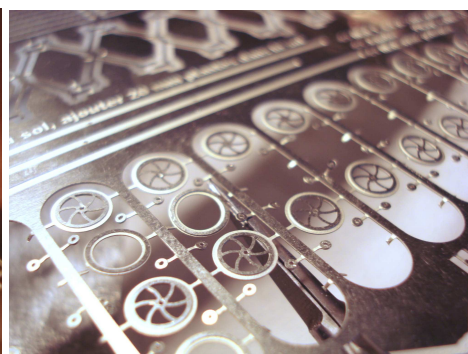
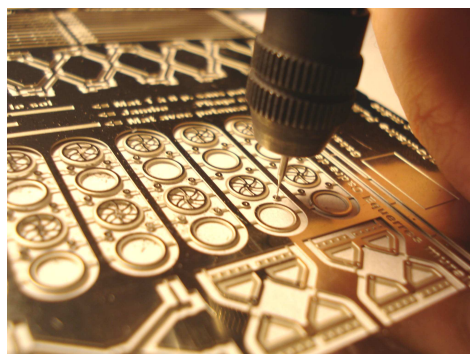


## Montage de poulies funiculaires surélevées

Ces poulies viennent sous la forme d'une gravure que vous trouverez sous la référence G30313.

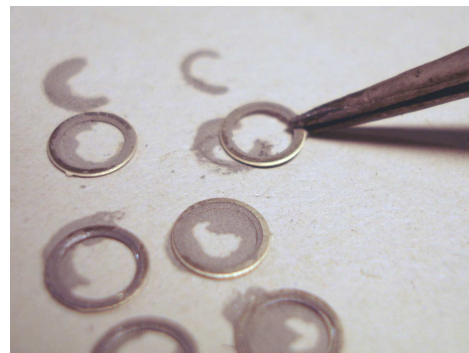
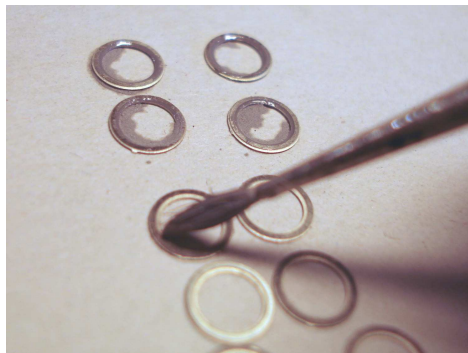
Première opération pour faciliter vos montages : assurez-vous qu'un fil de diamètre 0.3 mm passe bien dans les trous de toutes les rondelles et poulies, repérez-les prudemment au besoin.

Ensuite, dégrappez les pièces de poulies évidées mais laissez en place les autres pièces de la gravure.





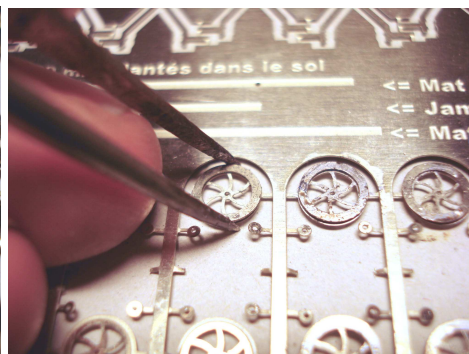
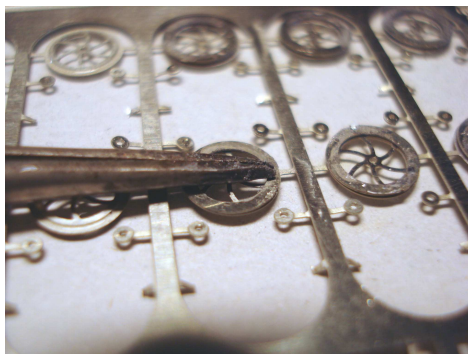
Etamez les pièces sur la face comprenant deux épaulements en demi-gravure.  
Pour saisir ces petites pièces, rien de tel qu'une brucelle pointue qui parvient à soulever la pièce du plan de travail.



Déposez délicatement une pièce, épaulements en dessous, sur la contre-pièce correspondante.

Pour maintenir cette pièce centrée sur la contre-pièce, nous utilisons à nouveau la brucelle pointue.

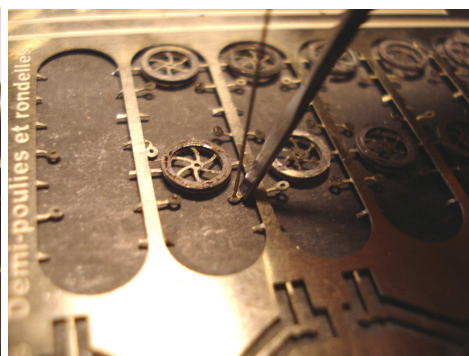
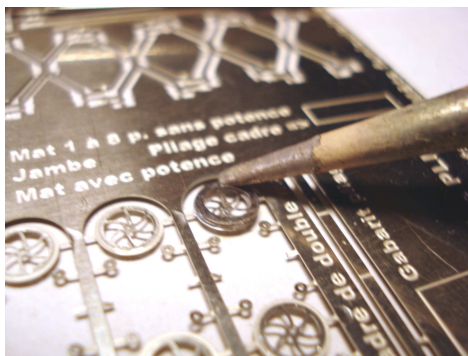
Nous vous montrons ci-dessous le geste du fer : passer en cercle sur l'extérieur de la bague - naturellement vous maintenez la pièce de l'autre main comme montré sur l'image précédente.



Nous allons empiler les poulies sur un fil de 0.3 mm en maillechort (ou laiton, mais nous recommandons le maillechort qui sera plus rigide).

Attention aux rondelles, qui ont une vie propre...

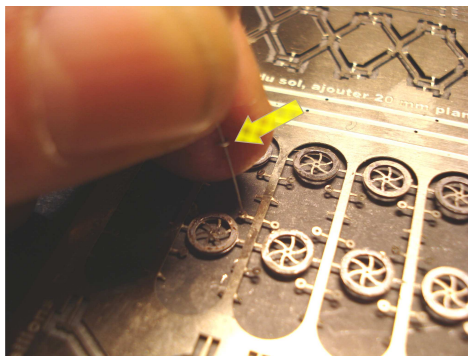
Pour dégrapper une rondelle, nous enfilons le fil de maillechort jusqu'au plan de travail avant de cisailer la patte d'attachement avec un mini-burin.



Ensuite, le fil touchant toujours le plan de travail, nous le penchons pour pouvoir monter la rondelle jusqu'au doigt qui la maintiendra.

Empiler ainsi trois rondelles puis une poulie.

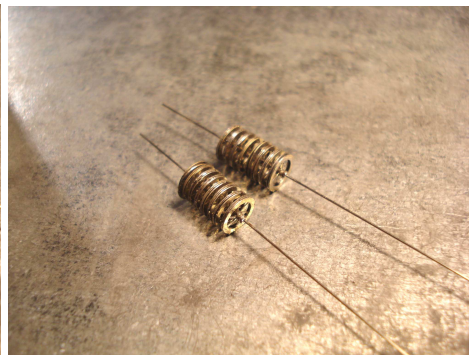
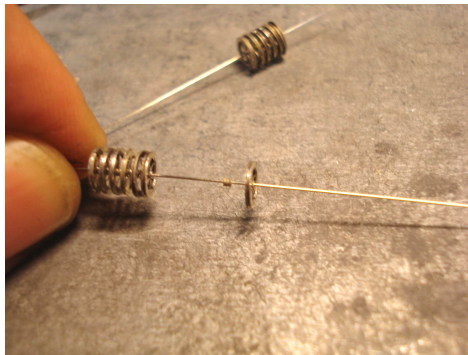
En saisissant le fil par une pince, poser une goutte de soudure liquide et fixer l'ensemble.



On continue ainsi jusqu'au nombre de poulies voulu, huit dans notre cas : trois rondelles, une poulie et ainsi de suite.

C'est un geste à acquérir mais nous n'avons plus perdu de rondelle une fois que nous l'avons maîtrisé !

Et nous arrivons à soulever ces haltères-là...

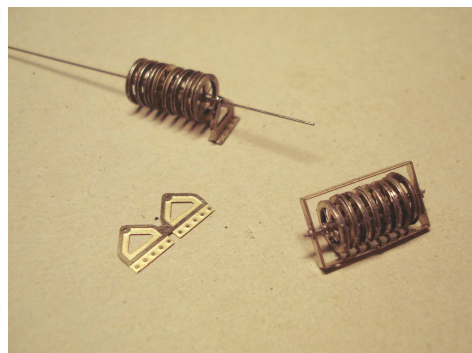
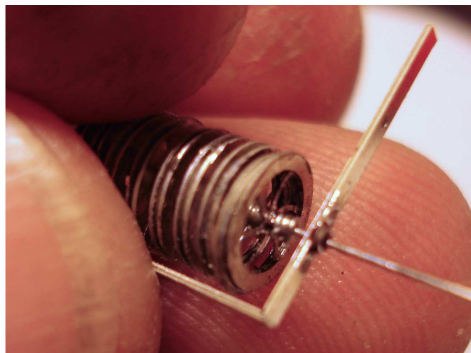




Montez deux blocs de poulies de cette manière.

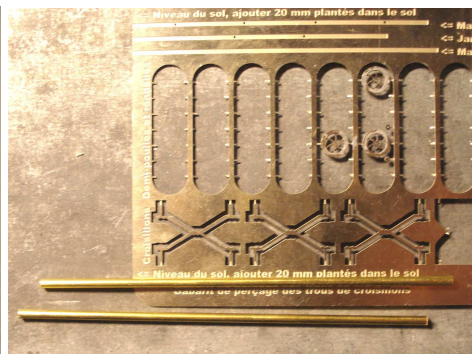
Ensuite, former le cadre par deux premiers plis et monter l'arbre avec ses poulies, ajouter une rondelle par l'extérieur.

Former deux équerres et les monter sur l'autre bloc pour la partie posée sur le mur du posted'aiguillages.



Ce bloc sera collé sur le mur.

Couper deux mâts dans du tube de laiton de diamètre 2 mm (l'Octant par exemple) en suivant les instructions du gabarit : la longueur de l'ornière dans la gravure, plus environ 20 mm pour ficher dans votre décor.



Poser un mât dans l'ornière du gabarit et le fixer de deux points de soudure provisoires, aux deux extrémités de l'ornière.

Avec le gabarit retourné, le mât est sur le plan de travail, percer les six trous de passage des croisillons à 0.6 mm en utilisant les six trous de guidage du gabarit.

Dessouder le premier mât et percer le second de la même manière.

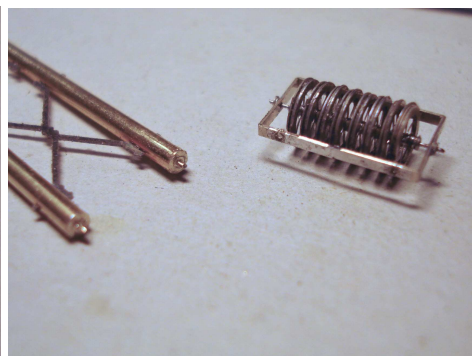
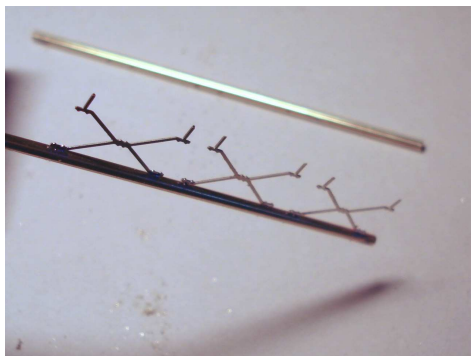


Insérer et souder les trois croisillons.

Insérer de même les croisillons dans l'autre mât et souder l'ensemble.

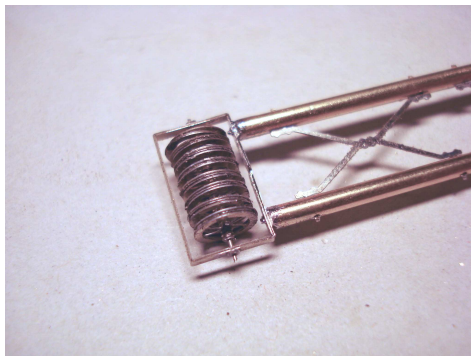
Dans du fil de laiton de 1 mm, nous avons tourné (à lime sur la mini-perceuse ou au tour pour les chanceux) deux tenons rapportés que nous avons soudés en haut de chaque mât.

Les tenons correspondent aux deux trous dans la partie inférieure du cadre.



Et voilà la soudure finale !

Les tenons dépassent légèrement et figurent la fixation du cadre en haut des mâts.





## Montage d'un compensateur SNCF 1939

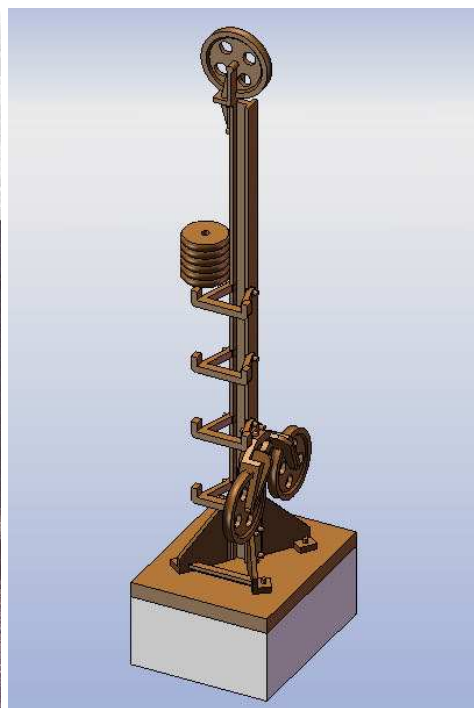
### L'appareil réel et son modèle

Le compensateur SNCF modèle 1939 (cliché Patrick Truchot-Cottart, merci au passage!) est destiné à contrer l'effet de la dilatation d'un fil de commande funiculaire d'appareil de voie ou de signal. Il s'installe à mi-distance entre l'organe de commande et l'organe commandé, donc entre le levier du poste d'aiguillages et l'appareil de voie ou le signal.

Son fonctionnement est très simple : un poids est suspendu entre deux sections de fil et libre de se déplacer verticalement. Comme les deux poulies renvoyant le mouvement de ces deux fils sont de même diamètre, quand on actionne un fil, l'autre est tiré de la même valeur.

Si la température se modifie, les deux fils étant d'égale longueur, ils s'allongent de la même valeur et l'appareil commandé n'est pas influencé.

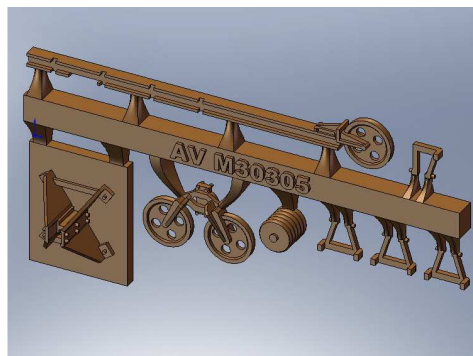
Le modèle Apogée Vapeur reproduit scrupuleusement ces dispositions... mais les poulies sont fixes, n'exagérons rien...



### La grappe : fonderie hors norme

Des nervures de 0.4 mm d'épaisseur en bronze, voilà ce qu'il fallait sur le socle pour simplifier l'assemblage et éviter des pièces minuscules à plier, ajuster, souder. Des poulies avec un voile ajouré de 0.35 mm d'épaisseur, une jante de 0.57 mm de large dont la gorge apparaît parfaitement, par contre, c'était juste pour le plaisir...

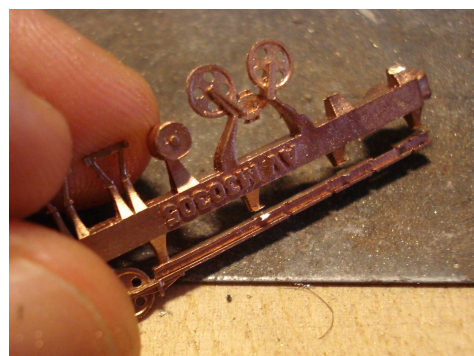
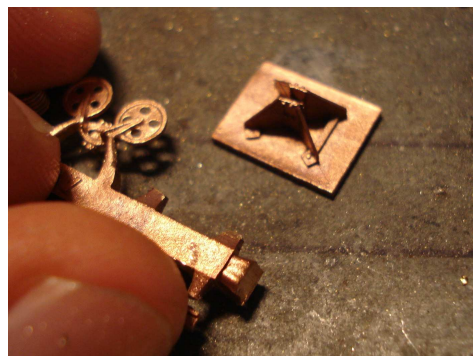
Voici ce que donne la cire directe pour le prototypage des plus belles pièces du modélisme en HO, jugez vous-mêmes !



### Montage du modèle Apogée

Pour détacher les pièces de la grappe, j'utilise le disque à tronçonner diamanté sur une mini-perceuse, en prenant garde que le disque soit toujours lubrifié à l'huile de coupe.

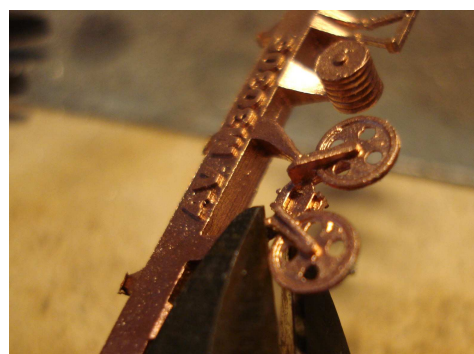
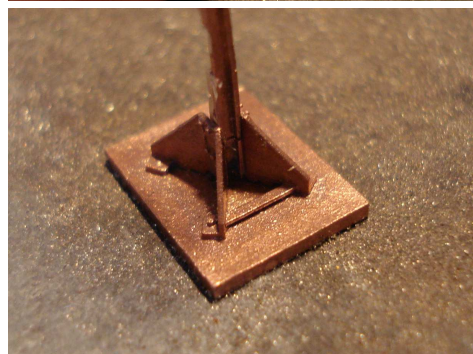
Séparer le socle et le mât.



Le mât est prévu pour entrer "serré" dans l'embase, il est donc normal de devoir l'ajuster un peu pour qu'il passe entre les deux nervures en V du socle.

Attention à la méthode de dégrappage montrée à droite, ne l'utiliser que si vous êtes muni d'une bonne pince coupante à ras à bords minces et bien affûtés.

Sinon, continuez au disque à tronçonner si votre geste est sûr, ou coupez les deux pattes d'attachement de l'équipage en vous servant d'une lime couteau.





L'équipage entre sur le côté du mât dans l'échancrure pratiquée au bas, il peut être nécessaire de l'ajuster très légèrement.

Si vous soudez au fer, étamez les deux pièces, sinon vous pouvez utiliser la SRE à faible puissance avec de la pâte à souder en petite quantité.

Dégrapper les trois échelons du haut et les souder au fer - la SRE n'est pas applicable ici car vous risqueriez de fondre les pièces.

Poser le quatrième échelon plus étroit à la hauteur de l'équipage des poulies.

J'ai représenté la chaîne par un fil de maillechort de 0.3, ce qui est un peu fort mais nécessaire pour cette pièce qui sera exposée et voyagera donc beaucoup. Un fil de 50 mm environ est plié en deux, il servira aux poulies inférieures.

Il est courbé au rayon des poulies en présentant la pièce pour ajuster sa forme. Pour raccorder au fil funiculaire de votre réseau, le mieux est de terminer les deux fils de commande par des crochets qui vous permettront de lier un fil élastique.

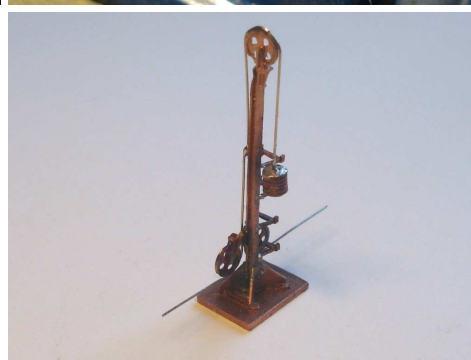
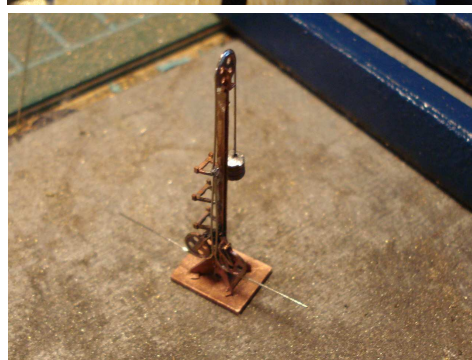
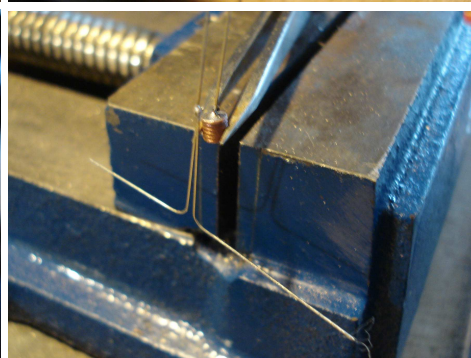
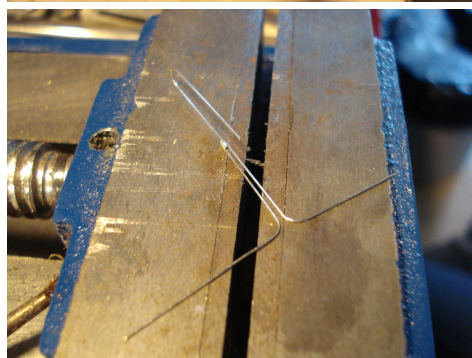
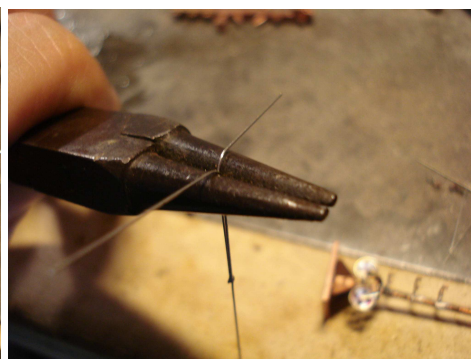
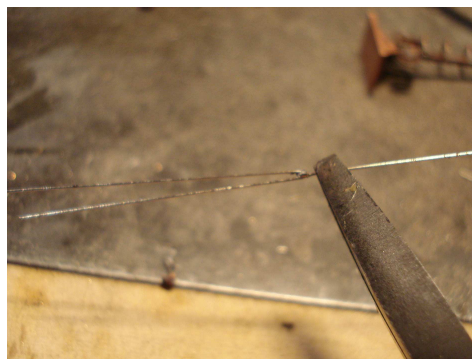
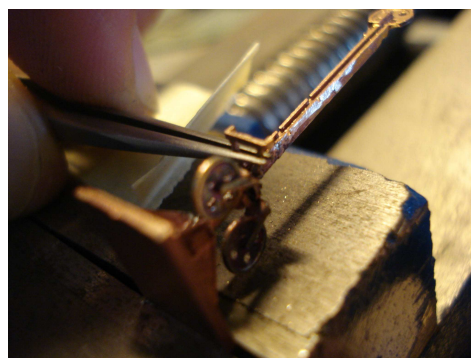
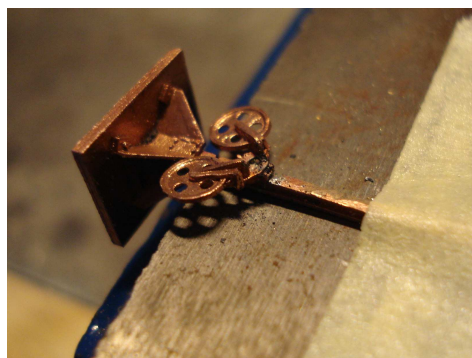
Former l'extrémité d'un second fil de 60 mm en crochet et souder les deux.

Le fil du haut est formé pour épouser la courbure de la poulie haute quand les deux poulies du bas sont engagées.

Il est ensuite coupé à longueur et on peut dégrapper le contrepoids, araser l'attache à la lime et souder le contrepoids.

Votre montage est terminé...

Reste à nettoyer soigneusement, apprêter et peindre comme tout autre modèle métallique !





## Montage du compensateur CP

### Attention au dégrappage...

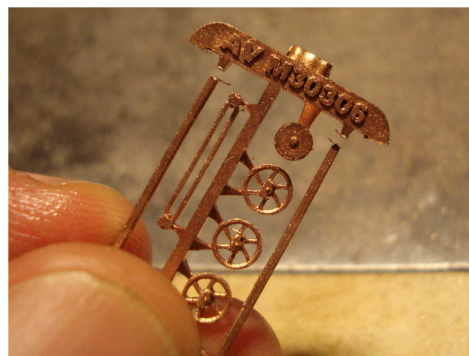
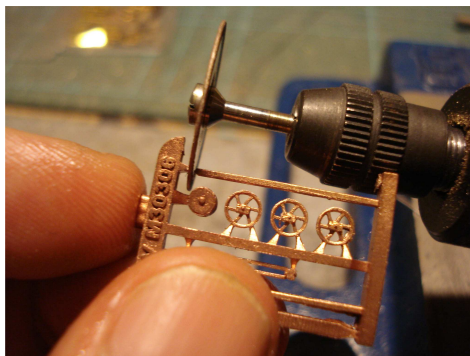
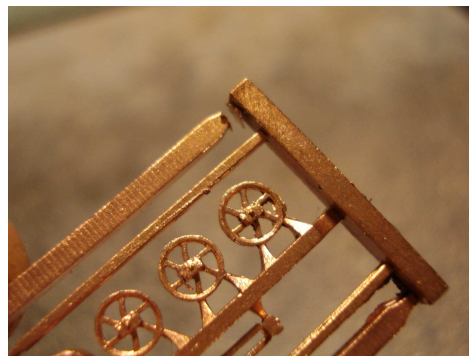
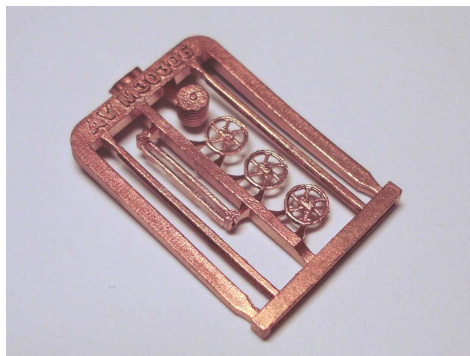
Cette pièce de fonderie est extraordinaire pour sa finesse, mais en contrepartie vous devrez être un peu prudent lors du dégrappage des pièces.

J'utilise le disque à tronçonner diamanté lubrifié à l'huile de coupe, qui donne des coupes nettes sans déformer la pièce.

Cette grappe contient le socle et les rails formant les piliers de l'équipage, qu'il faut séparer du cadre de la grappe.

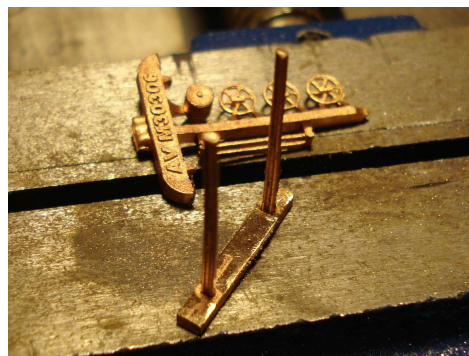
Couper les deux extrémités des montants latéraux de la grappe.

Couper ensuite à l'extrémité haute des rails.



Le reste de la grappe forme un T posé au centre de l'embase, que vous pouvez maintenant séparer à la pince coupante à ras.

Ebavurez l'embase.

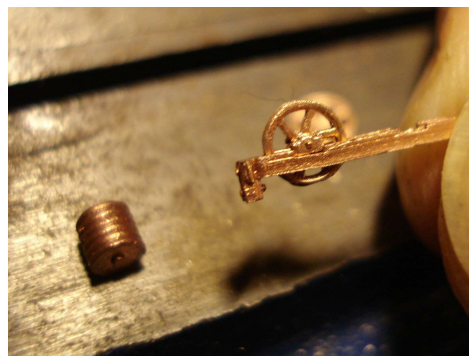


Détachez ensuite très soigneusement à la pince coupante à ras :

- Deux poulies (une troisième est fournie en cas de pépin),
- L'équipage,
- Le contrepoids.

Les poulies s'installent entre les deux longerons de l'équipage.

Ajustez au besoin très légèrement l'encoche de l'équipage qui reçoit chaque poulie - mais ici, nous n'avons rien eu à faire.





## Hé bien montez maintenant !

Les deux poulies dans l'équipage.  
Nous avons respecté l'orientation des poulies : les bras sont arrondis, les poulies ont des arrondis de bras opposés. Ces pièces se soudent au fer : ayez la main très légère...

Fluxer, poser une goutte de soudure liquide ou prélever 0.5 mm de fil d'étain de diamètre 0.5 mm, chauffer et éloignez le fer dès que la soudure coule.

Attention à ce que l'équipage soit bien perpendiculaire et aligné aux rails.

Il ne reste qu'à monter le contrepoids...

Sauf pour ce démonstrateur, le fil est un peu plus gros, nous réalisons les tronçons de chaîne en fil de maillechort ou de laiton de 0.2 mm.

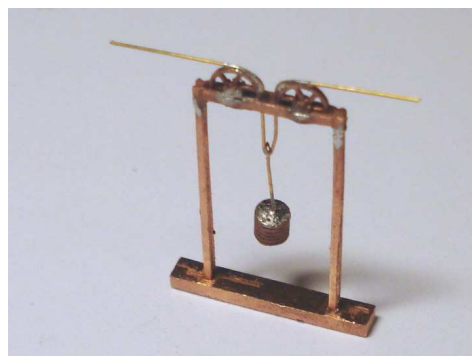
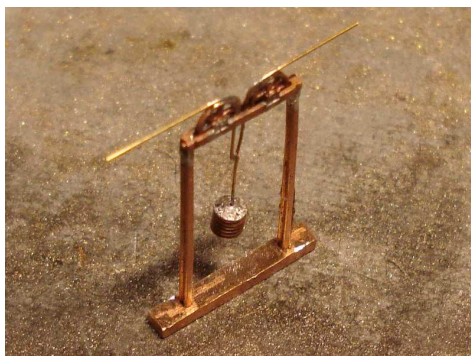
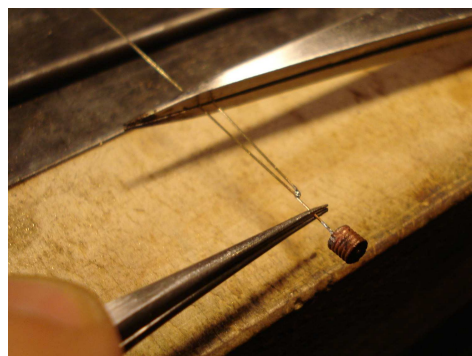
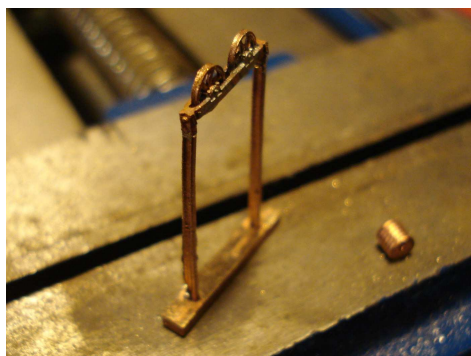
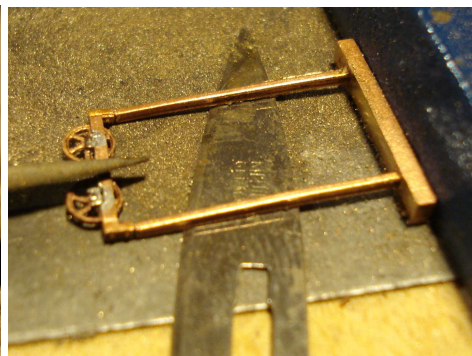
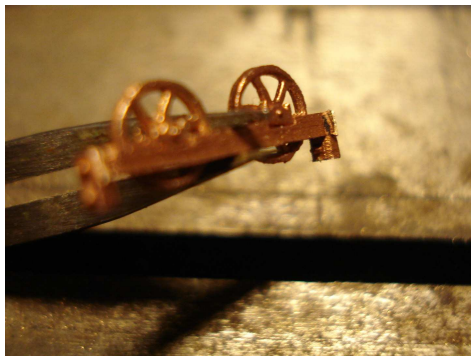
Une section de fil est soudée au milieu de la face supérieure du contrepoids, son extrémité est formée en crochet.

Une seconde section est formée par un pliage, les deux sont soudées comme ci-contre.

J'ai trouvé plus simple de former l'arrondi des poulies sur place - vous pouvez aussi faire la soudure décrite ci-dessous après avoir fixé le second fil sur les poulies. C'est terminé !

Il reste à nettoyer soigneusement à l'eau chaude savonneuse et sécher au sèche-cheveux, puis apprêter et peindre comme tout autre modèle métallique.

Bon amusement !



## Conclusion

Voilà ces modèles terminés, nous espérons que vous aurez autant de plaisir à les monter que nous à les concevoir !

Vous êtes au terme de cette notice, 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 de vos montages que vous voudrez bien nous faire le plaisir de nous envoyer !



## Annexe : un peu d'iconographie

Toutes les images de cette page sont des reproductions de cartes postales anciennes en principe libres de droit, issues de documents très anciens dont il est difficile d'identifier une propriété.

A toutes fins utiles elles sont publiées en droits réservés (DR) et proviennent de la collection de Daniel Vauvillier : qu'il en soit chaudement remercié puisque ces images ont suscité plusieurs références nouvelles dans notre gamme !

Et encore, nous ne montrons ici qu'une partie de la documentation fournie, choisie par les sujets abordés.

Le but de cette page est de fournir quelques exemples d'implantation des références que nous vous proposons - ce sont des bases que vous pouvez employer comme telles, ou pour créer les nombreuses variantes que vous verrez ici.

### Ce que nous recherchons

Cette image de Saint-Germain des Fossés fourmille de détails passionnants et fort peu reproduits en modélisme...

On y voit un poste d'aiguillage :

A gauche du poste, les transmissions rigides à tubes partent du bas de l'ouvrage vers les appareils de voie.

Les tubes coulisent sur des galets dans des boîtiers espacés de 2 m.

Des leviers permettent les changements de direction, renvois, inversions et la compensation de la dilatation thermique.

Face à nous, une rangée de poulies d'axe horizontal - le départ des commandes funiculaires des signaux.

Le PLM élève souvent ces câbles de plusieurs mètres, ils peuvent traverser les voies au dessus du gabarit.

La rangée de poulies initiale mène parfois à une seconde en hauteur qui assure la répartition des faisceaux de fils sur un portique en bois ou en rails verticaux.

En hauteur, les fils courent de pylone en pylone - potences en porte-à-faux comme sur cette image, fers horizontaux, portiques à cadre sont fréquents.



Dans d'autres cas, ces fils courent près du sol sur des matreaux de bois ou de ciment, ou sur de petits portiques en fer plat montés sur un coupon de rail vertical.... toutes ces situations classiques peuvent maintenant être reproduites par notre gamme.

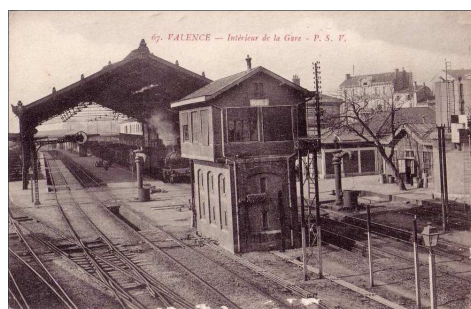
De nombreux cas spéciaux peuvent en être dérivés, même si certains sont extrêmes et demanderont un travail plus important.

### Application directe (ou presque) des références Apogée Vapeur

Les installations de Valence nous ont servi de modèle pour les poulies d'axe horizontal au départ du poste et le portique suivant.

Une grande partie du faisceau part en hauteur vers le portique à l'avant de l'image, certains câbles restent à mi hauteur, un faisceau part vers la droite.

Le bâtiment de Chazay-Marcilly est traversé par des fils en potence haute qui passent au dessus de l'avent.

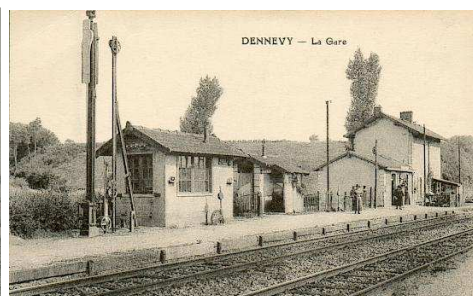
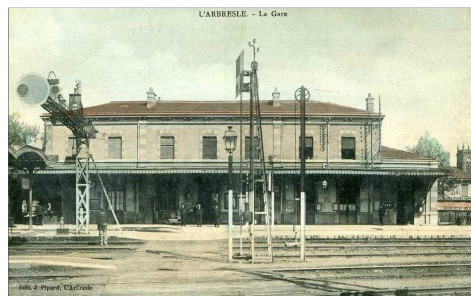


Les installations de l'Arbresle en plusieurs vues :

- La première montre un unique fil en haut d'un mât, il s'agit donc de la commande d'un signal,
- La seconde montre un portique de répartition d'un faisceau,
- La troisième (ci-dessous) est très intéressante car elle montre l'arrivée d'un fil de commande au niveau d'un signal, tendu par un contrepoids..

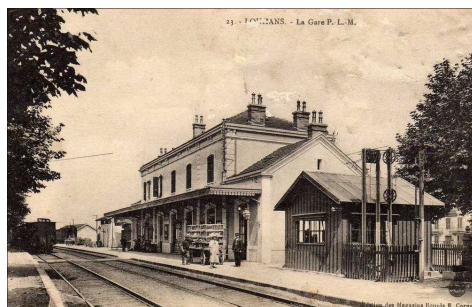


Même situation à Dennevay où on voit encore mieux les renvois de poulies vers le contrepoids et le signal.





Groupe de poulies assurant la répartition des commandes issues du poste de Louhans, le faisceau se divisant dans plusieurs directions.



## Les mâts de commande funiculaire à fils du PLM

Au poste d'Ambérieu, comme à Valence, le faisceau de fils de commande des signaux est repris sur un mât double.

Au lieu d'être monté dans un cadre, au dessus des mâts, l'arbre des poulies traverse le haut des mâts contreventés par deux entretoises rectangulaires.

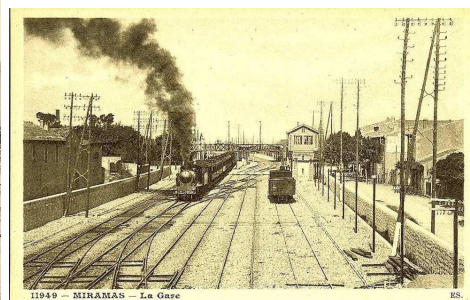
Au sortir du poste de Miramas, important faisceau de fils sur des fers transversaux doubles sans renforts de potence.

Noter les immenses poteaux de ligne aérienne (télégraphe), par rapport aux mâts de funiculaires qui font déjà près de 6 mètres...

Une autre vue des installations de Miramas montrant bien les transmissions rigides à la gauche du poste, et les funiculaires à fils en hauteur.

Variante à Dijon : la nappe en hauteur est sur des poulies suspendues à des potences en triangle pour la rigidité.

Ce n'est pas surprenant : les conditions hivernales posent des problèmes de givre et de neige qui rendaient ce système difficile risqué en montagne par exemple.



Toujours à Dijon à la sortie du poste : trois faisceaux au moins sont issus des faces avant, gauche et arrière.

Avec six poulies, le faisceau vers l'avant n'a pas nécessité de renfort de potence.

En gare de l'Abergement Sainte-Marie, le faisceau part de l'arrière du poste sur un double portique, chacun muni de deux rangées de poulies en haut et en bas.

Les potences et toutes les poulies sont surmontées d'une tôle de protection facilitant l'entretien hivernal.

En gare de Cosne, petits faisceaux sur des potences simples sur cette vue.

En gare d'Aisy, un bel exemple de franchissement de l'abri de la gare par des potences triangulées accrochées à la façade.

Noter que la pente de cette triangulation est la même que celle de l'abri, joli souci du détail...

Le départ du faisceau depuis le poste est plus complexe, faisant appel à un cadre en haut de profilés métalliques pour le renvoi latéral par poulies.





## Les transmissions rigides à tubes

Beaucoup de mécanique dans ces transmissions à tubes joints bout à bout par des manchons.

En sortie du poste de Bourg-en-Bresse, on voit partir deux faisceaux :

- De la face arrière vers le lointain,
- De la face latérale vers les appareils les plus proches.

Le faisceau "lointain" se rapproche des voies puis les longe, la direction change par l'utilisation de genouillères multiples.

Les tubes sont posés sur des galets :

- Boîtiers communs à Saint-Germain des Fossés, empilés sur des tréteaux au franchissement d'un ouvrage.
- Boîtiers individuels à Dijon, alternés pour rapprocher les tubes.
- Boîtiers en cascade à Robiac, léger changement de direction par des leviers inverseurs de compensation.

- Le faisceau de Mouchard traverse sous deux voies puis reprend le long de la voie après changement de direction par leviers couverts... ce qui évitera de les reproduire !

- Leveurs visibles à Darsac : embases d'équerres à l'extérieur du faisceau, le premier ou le dernier tube du faisceau est dévié. Le tube dans l'axe des voies est "en haut", celui selon l'axe des traverses "en bas".

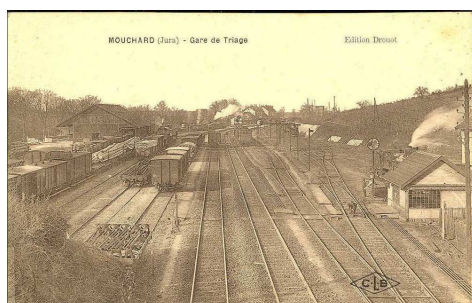
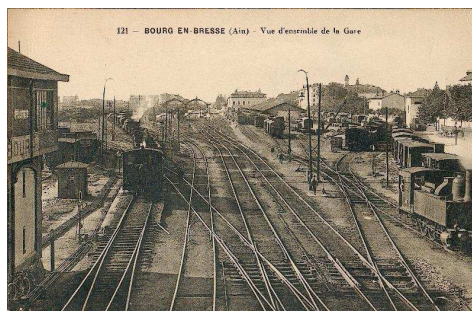
- Deux tubes quittent le faisceau de Montargis vers une aiguille triple : l'amplitude du mouvement des quatre tubes doit rester comparable.

- Un compensateur ajuste la course des barres plus longues, ce qui inverse la direction du mouvement...

- Pas du funiculaire à Cosnes, les appareils du faisceau de droite sont manoeuvrés sur place alors que ceux de pleine voie le sont depuis le poste.

- Poste d'Autun, les retours d'équerre en sortie de poste sont apparents, les deux faisceaux prennent de suite la bonne direction, les barres de jonction des aiguilles sont couvertes.

- Au poste de Moret-sur-Loing, on voit que les leviers de compensation imposent au faisceau d'occuper une place très importante, pensez-y en installant le poste de votre modèle !





- Enfin à Charenton-le-Pont, on voit qu'un tube peut traverser sous une voie via deux retours d'équerre pour gagner l'appareil qu'elle commande.



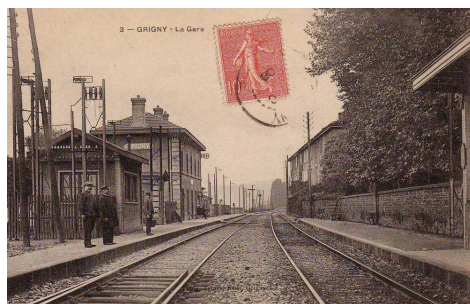
## Les bizarreries "invraisemblables"

... mais bien réelles, en voici quelques-unes que nous qualifions ainsi parce que nous n'avons pas su en tirer de règles générales ou de modèle réduit "simple" !

- En sortie du poste d'Istres, par exemple, il faut un cadre surélevé complet et quatre axes de poulie individuels pour traverser immédiatement la voie,
- Au poste de Genlis, le contrepoids du compensateur intégré au portique est à l'arrière du bâtiment, peut-être pour ne pas gêner la vue par la baie vitrée...
- Au poste de Meursault, deux profilés verticaux portent trois poulies partant dans trois directions différentes... on y trouve peut-être de bons produits régionaux !
- Et à Baillargues, les six poulies sont placées à quatre hauteurs différentes, il faudra s'adapter...



- Au poste de Grigny, deux portiques de départ de faisceau sont combinés avec les nombreuses liaisons téléphoniques qui pour une fois sont au niveau inférieur...
- Sapins de Noël sur mesure avec cet ensemble de poulies différentes qui répartit les faisceaux dans trois directions...



- Nous avons gardé pour la bonne bouche cette installation de Saint-Pierre-le-Moutier : l'espacement entre les sorties du poste est converti en intervalles réguliers pour chacun des départs de faisceaux.
- Magnifique bricolage en perspective, l'exotisme est garanti !

