

Pont Transbordeur Meccano

Type de pont suspendu : Modèle complet muni d'un mécanisme de renversement automatique commandant tous les mouvements de la nacelle.

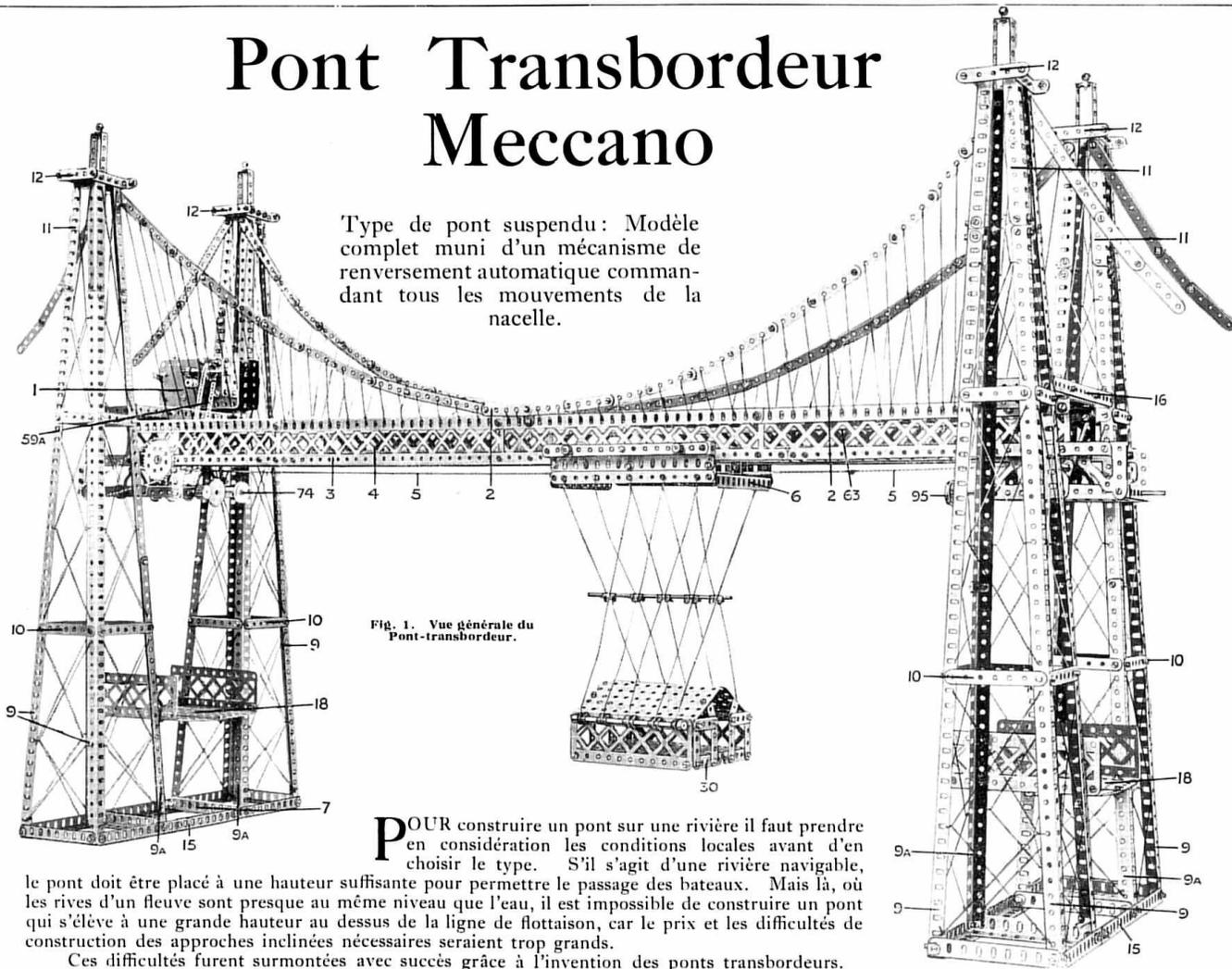


Fig. 1. Vue générale du Pont-transbordeur.

POUR construire un pont sur une rivière il faut prendre en considération les conditions locales avant d'en choisir le type. S'il s'agit d'une rivière navigable, le pont doit être placé à une hauteur suffisante pour permettre le passage des bateaux. Mais là, où les rives d'un fleuve sont presque au même niveau que l'eau, il est impossible de construire un pont qui s'élève à une grande hauteur au dessus de la ligne de flottaison, car le prix et les difficultés de construction des approches inclinées nécessaires seraient trop grands.

Ces difficultés furent surmontées avec succès grâce à l'invention des ponts transbordeurs.

Ceux-ci consistent essentiellement en une charpente suspendue à une hauteur suffisante pour laisser passer les bateaux avec les plus hauts mats et munie de rails supportant un trolley auquel, à l'aide de câbles en acier, est suspendue une nacelle. La nacelle traverse la rivière, actionnée par la vapeur ou l'électricité. La nacelle étant suspendue au niveau des approches, les piétons et les voitures y passent directement pour être transportés de l'autre côté du fleuve. Les ponts transbordeurs ont été décrits dans le Meccano Magazine, notamment les ponts de Rouen et de Marseille. Un beau pont de ce genre est également jeté sur le Fleuve Mersey, entre Runcorn et Widnes en Angleterre, et fonctionne admirablement bien depuis un quart de siècle.

Le modèle Meccano suit les lignes générales de ce pont en reproduisant les détails principaux. Le modèle est muni d'un dispositif de renversement automatique qui fait faire au chariot le trajet d'une extrémité du pont à l'autre, pour revenir automatiquement à son point de départ et ainsi de suite, en stationnant quelques secondes à la fin de chaque traversée.

Construction des Pylônes

La base de chaque pylône est formée de deux paires de Cornières de 24 cm. 15 (Fig. 2) boulonnées ensemble et se recouvrant de neuf trous. Ces deux paires de Cornières sont reliées par quatre Cornières transversales de 11½ cm. 7. Les poutres verticales extérieures de chaque pylône sont formées de Cornières de 62 cm. 9 boulonnées à des Cornières de 14 cm. 11. Chaque poutre verticale intérieure est formée de deux Cornières de 32 cm. 9a boulonnées ensemble et allongées à l'aide de Cornières de 14 cm. 11. Les Bandes de 9 cm. 10 et les Bandes de 6 cm. 14 servent à joindre entre elles les quatre poutres de chaque pylône, les sommets en étant pris par des Bandes de 6 cm. 12 boulonnées à des Bandes Courbées de 6 cm. 12a. Les pinacles des pylônes sont formés de deux Bandes Courbées de 6 cm. 13 boulonnées à des Bandes Courbées de 38 mm., qui, à leur tour, sont boulonnées aux côtés intérieurs des Bandes Courbées 12a. Ces pinacles sont couronnés de Supports de Rampe qui complètent l'aspect des pylônes. Chacun des débarcadères 18 est composé de deux Plaques sans Rebords, dont une de 14 x 6 cm. et l'autre de 14 x 9 cm., boulonnées ensemble et se recouvrant d'un trou. Deux Cornières de 14 cm. 19 boulonnées à ces Plaques portent deux Longrines de 14 cm. 17. Ces plate-formes débarcadères sont fixées aux Cornières verticales 9a de leurs pylônes par des Equerres. Deux Cornières de 19 cm. 16 se fixent

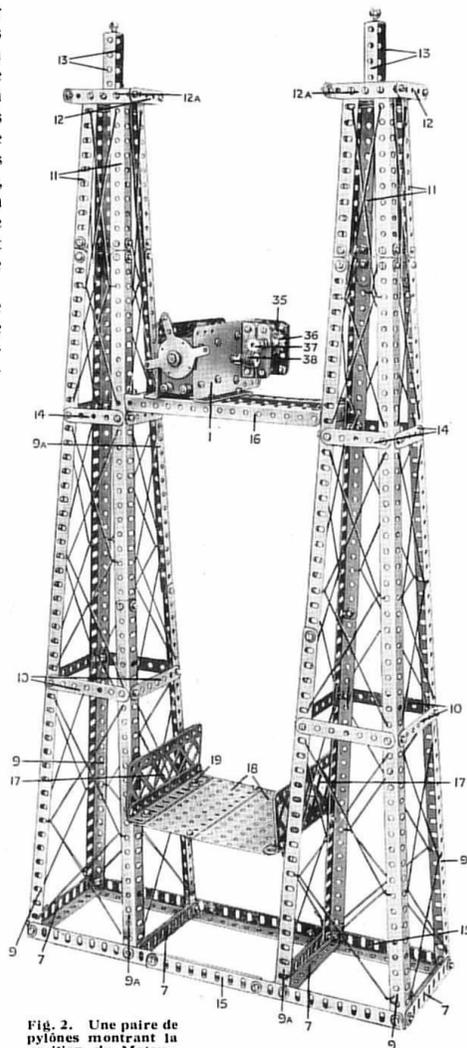


Fig. 2. Une paire de pylônes montrant la position du Moteur.

à des Cornières de 6 cm. qui sont boulonnées aux côtés intérieurs des pylônes. Une fois les pylônes construits, on peut passer dans leurs trous des ficelles Meccano, comme l'indiquent les illustrations. Ceci, surtout si les ficelles sont bien tendues, donne aux pylônes un aspect très réaliste.

Le Tablier du Pont

Chacune des poutres supérieures du tablier (Fig. 1) est formée par trois Cornières de 32 cm. et une de 24 cm. boulonnées entre elles bout à bout. Chacune des poutres inférieures 3, sur lesquelles roule le chariot 30 (Fig. 1), consiste en une Cornière de 62 cm., une de 32 cm. et une de 24 cm., boulonnées aux Longrines 4. Les roues du chariot roulent sur les rebords extérieurs des Cornières 3.

Les deux côtés similaires du tablier se joignent l'un à l'autre aux deux extrémités du pont à l'aide de deux Cornières de 9 cm. boulonnées transversalement aux poutres supérieures. En plus de ces Cornières de 9 cm., une Plaque à Rebords de 9 x 6 cm. se fixe par les mêmes boulons au travers des deux extrémités (voir 98 Fig. 4) et une autre au milieu du tablier, afin de donner plus de rigidité aux poutres. Le tablier est fixé aux pylônes de la façon suivante. Du côté du Moteur les Cornières de 9 cm. sont boulonnées aux Cornières transversales 16 (Fig. 2) des pylônes.

De l'autre côté, la Plaque à Rebords 98 (Fig. 4) est boulonnée aux Cornières 16.

Les câbles de suspension 2 (Fig. 1) sont composés chacun de vingt quatre bandes de 6 cm. boulonnées entre elles bout à bout. Ces deux câbles sont attachés au milieu du tablier par des Supports Plats, les ficelles Meccano passées, comme l'indique l'image, dans les trous des Bandes de 6 cm. et ceux des Cornières supérieures du tablier représentant les barres de suspension d'un véritable pont.

Quoique notre modèle soit bien assez rigide sans aucune espèce d'ancrage pour les câbles de suspension, il est évident que ceux-ci sont essentiellement indispensables pour un pont véritable, et, comme, sans doute, les jeunes Meccanos tiendront à donner à leur modèle un aspect aussi réaliste que possible, il le compléteront en prolongeant les câbles jusqu'à terre. En effet on obtiendra un modèle extrêmement gracieux et réaliste en montant le pont sur une planche de base et en fixant les câbles aux extrémités de cette planche.

Le Mécanisme Principal

La force motrice est fournie par un Moteur

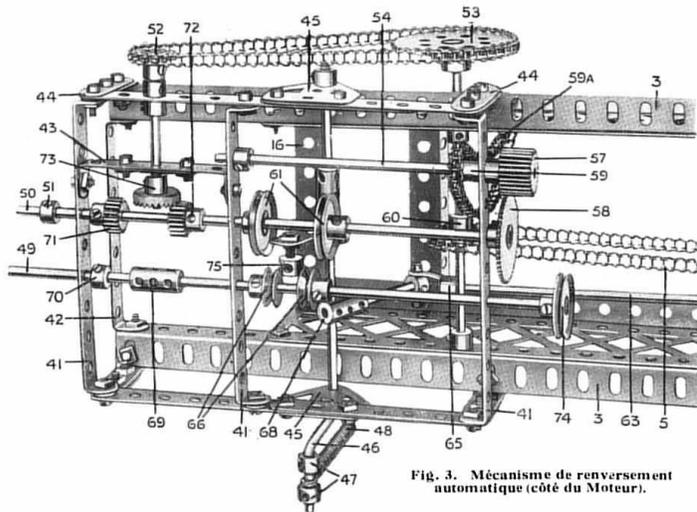


Fig. 3. Mécanisme de renversement automatique (côté du Moteur).

Electrique Meccano, soit de 6 volts soit de haut voltage. En se servant du premier type on prendra le courant d'un Accumulateur Meccano de six volts, tandis que pour le second on pourra prendre le courant de la ville. Le Moteur, que ce soit l'un ou l'autre type, se monte sur la plate-forme 16 d'un côté quelconque du Pont (voir Fig. 2.).

La tige de l'induit du Moteur Electrique porte une Vis sans Fin 38 qui attaque un Pignon 37 fixé sur une Tringle passée dans les Poutrelles Plates de 5 cm. 35 qui sont boulonnées à la cage du Moteur à l'aide de Cornières de 5 cm. Deux Bandes de 5 cm. boulonnées aux Poutrelles Plates constituent des supports supplémentaires pour la Tringle.

La Tringle du Pignon 37 est munie de même d'une Roue Dentée de 19 mm. 36, qu'une Chaîne Galle 59a (Fig. 3) met en communication avec une Roue Dentée de 19 mm. 59 située sur une Tringle 54 faisant partie du mécanisme placé du même côté du pont que le Moteur. On voit tous les détails de ce mécanisme sur la Fig. 3. La charpente, qui le supporte, consiste en Bandes Courbées de 115 x 12 mm. 41 connectées à leurs extrémités à des Bandes de 14 cm. et de 9 cm. boulonnées ensemble et se recouvrant de trois trous. La charpente est supportée par de courtes Bandes et des Equerres de 25 x 12 mm. boulonnées aux Cornières 3.

La Tringle 54 porte un Pignon Double Long 57 s'engrenant avec une Roue de 50 dents 58 située à l'extrémité de la Tringle 50 qui est munie à son extrémité opposée de deux Pignons de 12 mm. 71 and 72. La Tringle 50 glisse dans ses supports, son glissement étant commandé par une Manivelle fixée à la tige de la Manivelle à Main de 14 cm. 46 et portant une Cheville Filetée, à laquelle est fixé un Collier 75. Le bras de la Manivelle est pris entre les deux Poulies de 25 mm. situées sur la Tringle 50, tandis que le Collier 75 est engagé entre deux Poulies de 12 mm. 66 situées sur la Tringle 49 qui glisse librement dans ses supports.

À l'extrémité intérieure de la Tringle 49 se trouve une Poulie de 25 mm. 74.

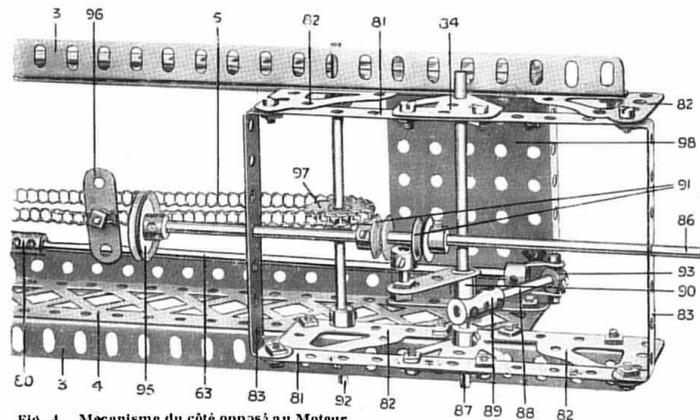


Fig. 4. Mécanisme du côté opposé au Moteur.

En poussant ou tirant cette Poulie on déplace la Tringle 49 et la Manivelle, celle-ci permettant le mouvement à la Tringle 50, ce qui fait s'engrener l'un des deux Pignons 71 and 72 avec la Roue de Champ 73. On conçoit facilement (voir Fig. 3) que l'on peut changer de cette façon le sens de rotation de la Roue de Champ 73 suivant qu'elle est engagée avec le Pignon 71 ou 72.

Un Ressort 48 attaché à la Manivelle à Main tend à la faire retourner brusquement à sa position, aussitôt que la Manivelle portant le Collier 75 l'a fait dépasser le point "critique." Il s'en suit que la Roue de Champ se trouve toujours engrenée avec l'un des Pignons 71 ou 72. La Manivelle à Main 46 est passée dans des Embases Triangulées Plates 45 et porte un Accouplement 68, dans lequel est fixée une Tringle de 5 cm. munie d'un Accouplement à Cardan 65. Ce dernier est connecté avec la Tringle 63 qui va jusqu'à l'autre extrémité du Tablier, où elle se relie au mécanisme de l'autre côté du pont, comme on le verra plus bas. Afin d'obtenir une tige de longueur suffisante, il faut joindre trois Tringles de 29 cm. et une de 20 cm.

À l'autre extrémité extérieure de la Tringle, portant la Roue de Champ 73 se trouve une Roue Dentée de 19 mm. 52 (Fig. 3). La Tringle est passée dans une Bande Courbée 43 et une Bande de la charpente. Une Chaîne Galle relie la Roue 52 à une Roue Dentée de 5 cm. 53 située sur une Tringle passée dans les Cornières 3. Cette Tringle est également munie d'une Roue Dentée de 25 mm. 60 autour de laquelle passe une Chaîne Galle sans fin de 2 mètres 5 (voir Fig. 1), qui est munie de la Bande de 38 mm. 96 (Fig. 4) et se prolonge tout le long du tablier jusqu'à l'autre extrémité du pont, où elle passe autour d'une autre Roue Dentée de 25 mm. 97 (Fig. 4) fixée à la Tringle 92 qui est passée dans des Cornières 3. La destination de la Bande 96 sera expliquée plus bas dans la description du fonctionnement du mécanisme.

Le Mécanisme de l'autre côté du Pont.

Cette partie du mécanisme fait l'objet de la Figure 4. La charpente qui supporte les Tringles du mécanisme est formée de Bandes Courbées de

90 × 12 mm, 83 boulonnées aux Bandes de 14 cm, 81. Le cadre rectangulaire formé ainsi est fixé aux Cornières 3 du tablier à l'aide des Architraves 82. Une Tringle 87, passée dans les Embases Triangulaires Plates 84, porte une Manivelle 90, à l'extrémité de laquelle se trouve une Cheville Filetée munie d'un Collier pris entre deux Poulies de 12 mm, 91. Ces dernières sont fixées à la distance d'environ 12 mm, l'une de l'autre sur la Tringle 86, qui porte à son extrémité intérieure une Poulie de 25 mm, 95. Un Accouplement 89, fixé à la Tringle 87 porte une Tringle de 5 cm, 88, à l'extrémité de laquelle est fixé le Collier d'un Accouplement à Cardan 93. Il est évident qu'en poussant le Poulie 95 on actionnera la Manivelle 90, qui, à son tour, déplacera la Tringle 63 à l'aide de l'Accouplement et de la Tringle 88.

Détails du Chariot et de la Nacelle

La partie mobile du pont, ou "transbordeur," est montrée sur la Fig. 5. On y voit qu'elle est composée de deux parties. Le chariot muni des roues motrices 22 et la nacelle suspendue à lui.

Le châssis rectangulaire portant les roues 22 (Roues à Boudin de 19 mm.) est formé de deux Cornières de 14 cm, 6 boulonnées aux Poutrelles Plates de 19 cm, 20 qui portent des Supports Plats, auxquels sont boulonnées des Bandes de 19 cm, 21. Les roues motrices 22 sont fixées à des Tringles de 38 mm, passées dans les Poutrelles Plates 20 et dans les Bandes 23. Deux Bandes à Double Courbure 24 sont boulonnées aux Cornières 6; la destination de celle-ci sera expliquée plus bas.

La nacelle est suspendue au trolley ou chariot à l'aide des Lisses pour Métiers 26 attachées aux Tringles 99 et 27, et écartées par des Clavettes. La nacelle est composée de deux Plaques à Rebords de 14 × 6 cm, 30, qui en forment la base et auxquelles sont fixées les Longrines de 14 cm, 28. Les Longrines 28 portent des Equerres 31 qui servent de supports aux Tringles de 12½ cm, 27. La construction des rebords et du toit ne réclame pas de description, l'illustration montrant clairement tous les détails de ces parties.

La construction de la nacelle et du trolley terminée, ces deux parties peuvent être mises en place sur le tablier du pont. Pour pouvoir le faire il faudra enlever un côté du trolley, afin de poser les roues motrices 22 sur les rebords des Cornières 3 (Fig. 1). Le trolley, mis en place, on peut y fixer deux Equerres 25, qui, grâce à sa position contre la surface inférieure des Cornières 3 empêche le chariot d'être élevé au dessus des rails.

La Chaîne Galle 5 (Fig. 1, 3, and 4) se passe autour de la Roue Dentée 97 (Fig. 4), puis par les Bandes à Double Courbure 24 (Fig. 5) fixées au trolley, et, enfin autour de la Roue Dentée 60 (Fig. 3). La Bande de 38 mm, 96 (Fig. 4) doit être fixée à la Chaîne 5

entre les Bandes à Double Courbure 24. Il en résulte que quand la Chaîne est en marche, la Bande 96 est appuyée contre l'une des Bandes à Double Courbure et entraîne le chariot qui suit le mouvement de la Chaîne. Il faut noter, et ceci est important, que la Chaîne elle-même n'est fixée d'aucune manière au trolley.

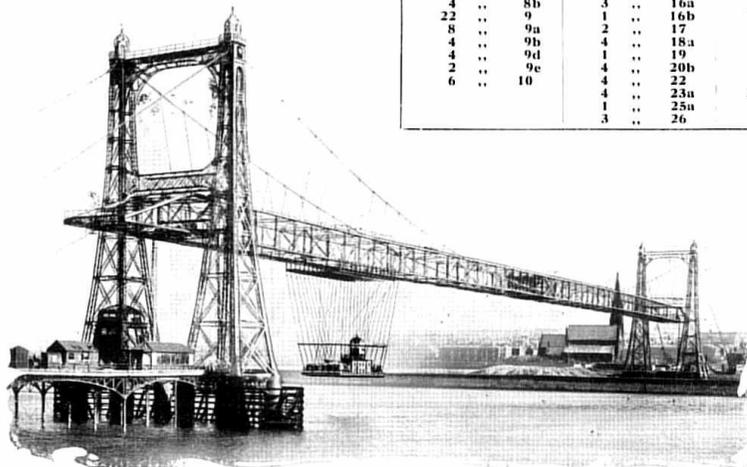


Fig. 6. Le Pont Transbordeur du fleuve Mersey à Runcorn, en Angleterre. Le modèle Meccano suit de près les lignes générales de ce célèbre pont.

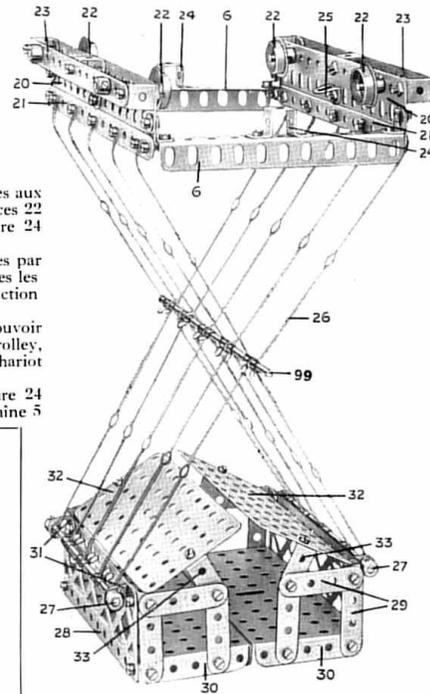


Fig. 5. Le trolley avec la nacelle suspendue.

Liste des Pièces Nécessaires

4 du No. 1b	6 du No. 11	1 du No. 27	4 du No. 70
8 .. 2	22 .. 12	1 .. 29	3 m... 94
18 .. 3	1 .. 12a	1 .. 32	1 .. 95
112 .. 5	8 .. 12b	25 .. 35	2 .. 96
14 .. 6	3 .. 13	507 .. 37	3 .. 96a
6 .. 6a	3 .. 13a	162 .. 78	6 .. 99
10 .. 7	2 .. 14	8 .. 40	2 .. 99a
26 .. 8	4 .. 15	1 .. 43	1 00 .. 100
10 .. 8a	2 .. 15a	2 .. 45	20 .. 101
4 .. 8b	3 .. 16a	4 .. 48	2 .. 103g
22 .. 9	1 .. 16b	17 .. 48a	2 .. 103k
8 .. 9a	2 .. 17	3 .. 48b	4 .. 108
4 .. 9b	4 .. 18a	3 .. 48c	2 .. 115
4 .. 9d	1 .. 19	2 .. 52	4 .. 126a
2 .. 9e	4 .. 20b	2 .. 52a	4 .. 136
6 .. 10	4 .. 22	4 .. 53	2 .. 165
	4 .. 23a	28 .. 59	
	1 .. 23a	2 .. 62	1 Moteur
	3 .. 26	7 .. 63	Electrique

Fonctionnement du Mécanisme de Renversement Automatique

Lorsque le chariot 30 (Fig. 1) au bout de son trajet, à gauche, vient se cogner contre la Poulie 74 du mécanisme de renversement (Fig. 1 and 3). La Manivelle 75 située sur la Manivelle à Main 46 se trouve tournée jusqu'à ce que le Ressort 48 ramène brusquement la Manivelle à Main à sa position. C'est alors que l'extrémité de la Manivelle pousse une des Poulies 61 de la Tringle 50 en dégageant la Pignon de 12 mm, 71 de la Roue de Champ 73 et en engrenant cette dernière avec l'autre Pignon 72. Ceci résulte en renversement de la direction de rotation des Roues Dentées 52 and 53 et, par suite, de la direction de roulement du chariot.

En atteignant l'extrémité opposée du pont, le chariot vient se heurter à la Poulie 95 (Fig. 1 and 4) qui déclenche le mécanisme de renversement à l'aide de la Tringle 63 (Fig. 1, 3 and 4). Cette fois c'est le Pignon 72 qui est remplacé par le Pignon 71 venant s'engrener avec la Roue de Champ, tandis que la Tringle 49 portant la Poulie 74 est repoussée à sa première position, prête à recevoir encore une fois le choc du chariot lorsque celui-ci reviendra de ce côté du Pont.

Il est à noter qu'à chaque renversement de direction de la Chaîne Galle la Bande de 38 mm, 96 (Fig. 4) doit effectuer le trajet de l'une des Bandes à Double Courbure 24 à l'autre (Fig. 5) avant de mettre en marche le chariot. Il s'en suit que la nacelle stationne d'une façon réaliste quelques secondes au bout de chaque traversée avant de reprendre son mouvement dans le sens inversé, afin de donner aux voyageurs le temps de descendre et de monter.