

Caractéristiques

Le Derrick est construit conformément à la véritable pratique technique. Il est solide et d'un aspect très réaliste. La charge peut être levée et descendue et la Flèche pivotée par la manœuvre des leviers à main correspondants.

QUOIQUE le système Meccano permet la reproduction des mécanismes et constructions techniques de tous genres, il n'est pas douteux que le type des pièces de ce système les rend particulièrement appropriées à la construction de différents types de grues et de Derricks. Même ceux des jeunes gens qui ne possèdent que les plus petites boîtes peuvent construire des modèles de grues fonctionnant dans la perfection, tandis que les possesseurs des plus grandes boîtes sont à même d'établir d'exactes reproductions en miniature des grues les plus puissantes. Le Derrick à pieds rigides, décrit dans cette brochure, est un des meilleurs exemples d'un type de grues des plus utiles dont il est, comme fonctionnement et comme aspect, la reproduction exacte.

Détails de la Construction

Commencez la construction du modèle en établissant la base triangulaire ; celle-ci est constituée par deux Cornières de 47 cm. 1. boulonnées ensemble à un angle presque droit et dont les extrémités extérieures sont jointes à l'aide d'une Cornière de 62 cm. 2. Une Cornière de 32 cm. 2a donne, à la base, plus de solidité.

En décrivant les principes de construction d'une grue, il serait peut-être utile d'expliquer leurs fonctions, ainsi que les raisons pour lesquelles une méthode spéciale de construction a été adoptée. En plus de la

LE DERRICK À PIEDS RIGIDES "MECCANO"

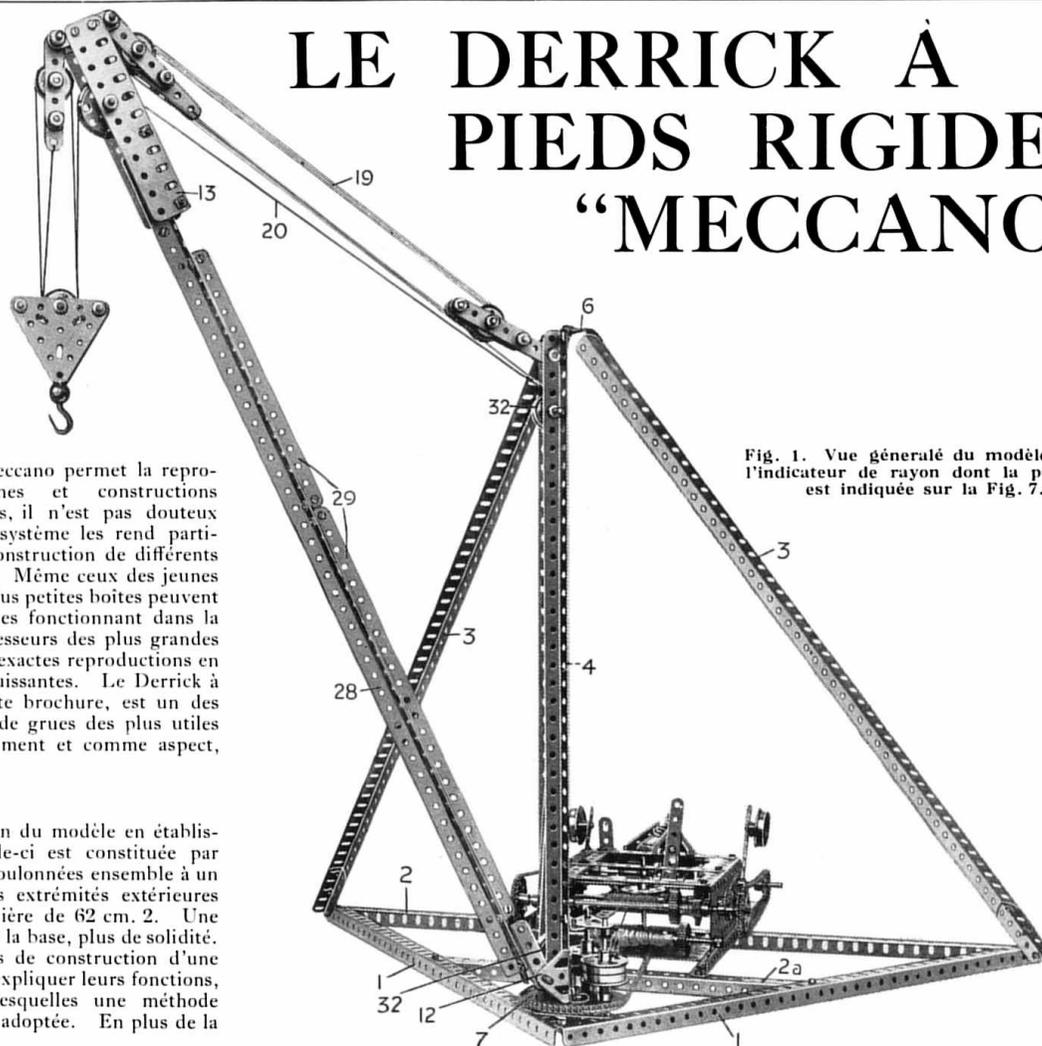


Fig. 1. Vue générale du modèle sans l'indicateur de rayon dont la position est indiquée sur la Fig. 7.

base, le Derrick possède les parties essentielles suivantes : la flèche, les câbles 19, le pilône vertical 4 et les deux montants latéraux, ou attaches 3. Ces unités contribuent à absorber tous les efforts et toutes les forces qui sont produits par le fonctionnement de la grue.

La flèche, qui est la partie la plus massive de la construction, est destinée à supporter la plus grande partie du poids imposé au Derrick.

La force agissant sur la tête de la flèche est transformée principalement en force comprimente, appliquée à la flèche elle-même, le reste de cette force agissant sur les câbles 19.

La flèche se compose de deux Cornières de 62 cm. 28, boulonnées ensemble de façon à former une cornière en forme de T, et solidifiées par des paires de Cornières de 32 cm. et de 19 cm., qui sont boulonnées ensemble le long des côtés supérieurs des Cornières 28. La tête de la flèche (Fig. 2) se compose de 2 Poutrelles Plates de 14 cm., boulonnées à des Cornières de 6 cm. qui sont fixées au premier et quatrième trous des Cornières 28. Une paire de Bandes de 5 cm., boulonnée aux bouts extérieurs des Poutrelles Plates de 14 cm. sert de supports à deux Tringles de 5 cm., auxquelles sont pivotés les palans de la tête de la flèche. Le palan extérieur, qui fait partie du mécanisme de hissage, se compose de deux Bandes de 6 cm. et d'une Bande de 7½ cm., par lesquelles passent des Tringles de 25 mm. Deux Poulies folles de 25 mm. sont montées sur l'une de ces tringles et les Bandes sont espacées par des Rondelles et des Colliers. Le palan intérieur, ou d'arrière, est formé de deux Bandes de 6 cm. et de deux Bandes de 9 cm. et contient trois Poulies libres de 25 mm., montées sur une tringle de 38 mm.

Deux Plaques Triangulaires de 6 cm., jointes par des Tringles de 25 mm. et espacées par des Rondelles, constituent le cadre du palan à 3 poulies, auquel est attaché le crochet.

Trois Poulies libres, de 25 mm., peuvent tourner sur l'une des Tringles de 25 mm. et sont séparées par des Bandes de 6 cm. Les Poulies sont toujours espacées par des Rondelles, de façon à tourner tout à fait librement.

Le Pilône Vertical, les Attaches, etc.

La tension exercée sur les câbles 19 est transmise, par ces derniers, à l'extrémité supérieure du pilône vertical 4, où la plus grande partie de l'effort agit sur les montants de tension 3. Les câbles 19 et les attaches 3 se tirent mutuellement dans des directions qui correspondent à leurs positions respectives et, les deux forces n'étant pas en opposition directe, elles contribuent à

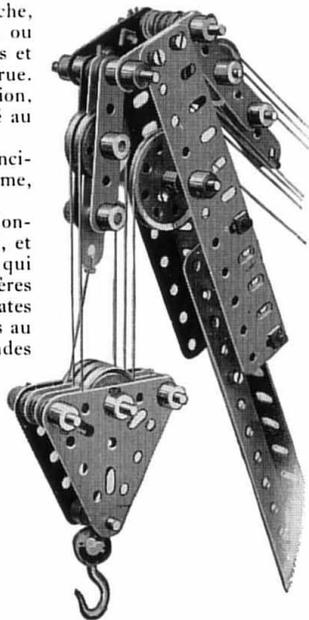


Fig. 2. La tête de la flèche avec les palans libres et fixes.

trous des Cornières de 62 cm. 28 de la flèche.

Les montants latéraux 3 ne sont appelés qu'à résister à la tension et peuvent être d'une structure relativement légère : il n'est pas nécessaire qu'ils soient rigides car l'acier a une très grande résistance à la tension. Ils sont faits de Cornières de 62 cm., allongées, à leurs extrémités inférieures, par des Cornières de 6 cm., recouvrant trois trous. Les Bandes de 6 cm. 6 (Fig. 3), boulonnées aux sommets des Cornières 3, sont légèrement courbées (comme on le voit) et forment ensemble un support pour le Boulon 6a. Celui-ci est fixé aux Bandes par deux écrous (voir Mécanisme Standard 262) et sa tige forme un pivot autour duquel tourne le bout supérieur du pilône 4.

la création d'une troisième force qui tend à alléger la pression exercée sur les extrémités supérieures des montants d'attache 3. Cette force apparaît sous la forme d'une pression de haut en bas sur le pilône vertical 4. Par conséquent, celui-ci — ainsi que la flèche — doit être destiné à résister à la pression. Il est constitué d'une paire de Cornières de 47 cm., boulonnées ensemble aux deux extrémités, ainsi qu'à un point près du bout inférieur, par des Cornières de 38 mm. 5 (voir Fig. 3 et 4).

La plus basse de ces Cornières de 38 mm. est fixée à une Roue dentée de 75 mm. 7, qui forme la base de pivotement de la flèche. Le pivot est une Tringle de 38 mm., passée par le trou central de la Cornière de 38 mm. inférieure 5 et par la bosse de la Roue dentée ; cette Tringle est portée par un support 8, formé de deux Bandes de 6 cm., boulonnées au travers des Cornières de base 1. Deux Colliers seront placés sur cette Tringle, l'un au-dessus de la Roue dentée 7, et l'autre sous les Bandes de 6 cm. 8 (Fig. 4).

Un Support Triangulaire 11 est boulonné à l'une des Cornières de 38 mm. 5, comme on le voit sur la Fig. 4, et deux Tringles verticales de 6 cm. 10 sont passées dans le Support et dans la Roue dentée de 75 mm. Deux Roues à Boudin, se touchant et fixées à chacune des Tringles 10, forment les poulies de renvoi 9 (Fig. 4). Deux Poulies libres de 25 mm. 32 (Fig. 1), qui servent aussi de poulies de renvoi, sont montées sur des Tringles horizontales, passées dans les Cornières du pilône vertical 4.

Une Tringle de 6 cm., autour de laquelle la flèche pivote dans un plan vertical, passe par des Embases Triangulaires coudées 12, fixées au pilône 4 (Fig. 1 et 4) et par les trous extrêmes des Cornières de 5 cm., qui sont boulonnées

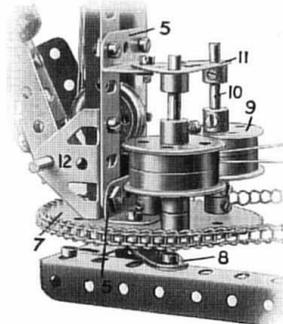


Fig. 4. La base de pivotement de la flèche.

Fig. 3. Le sommet du pilône vertical et des attaches.

La Boîte de Vitesse

Le Moteur Electrique "Meccano," qui fournit l'énergie pour faire fonctionner le Derrick, peut être soit de 4 volts, soit de 110 volts. Il est boulonné à une Plaque sans rebords, de 14 cm. supportée par deux Cornières de 32 cm. 15 et, grâce à sa position en dehors de la base triangulaire, il sert de contrepoids à la flèche et à la charge.

Trois Tringles de 16½ cm. 18, 21 et 33, et deux Tringles de 20 cm. 16 et 25 passent par les Plaques à rebords de 14 x 6 cm., qui forment les côtés de la boîte de vitesse. Les Tringles de 16½ cm. sont maintenues en place par des Colliers, mais les Tringles de 20 cm. peuvent glisser dans leurs trous.

La force motrice du moteur est transmise d'abord à deux engrenages (réduction en 3 : 1), dont chacun consiste en un Pignon de 12 mm. et une Roue de 57 dents ; de là, par une Roue dentée de 19 mm. et par une Chaîne Galle 17 — à une Roue dentée de 5 cm. se trouvant sur la Tringle 16. Une autre Roue dentée de 5 cm., qui est sur cette Tringle, est connectée par une Chaîne Galle à une Roue dentée de 25 mm. sur la 21 Tringle 25.

L'extrémité inférieure de la Bande 26, qui sert de levier à main et est pivoté à une Embase Triangulaire coudeuse sur l'une des Bandes transversales de 14 cm. de la boîte de vitesse, est engagée entre deux Colliers passés sur la Tringle 25. En déplaçant le levier 26 à droite on engrène un Pignon de 12 mm., se trouvant sur la Tringle 25 avec la Roue à 57 dents 22 et, de cette façon, le mouvement se communique à la Tringle 33. Une Vis sans fin, placée sur cette Tringle, met en mouvement une autre Roue de 57 dents sur la Tringle verticale 27, sur laquelle est fixée une Roue dentée de 25 mm. Celle-ci fait pivoter la flèche, par l'intermédiaire d'une Chaîne Galle qui passe autour de la Roue dentée de 75 mm. 7.

Déplacement Vertical de la Flèche et Mouvement de Hissage

Le déplacement vertical de la flèche se produit par la manœuvre de la Manivelle 24. La Manivelle est en connexion avec l'Accouplement 30, à l'aide d'une Tringle de 12½ cm. Cet Accouplement, engageant deux Colliers sur la Tringle 16, à l'aide d'une Tringle de 25 mm., passée dans son ouverture transversale, fait glisser cette Tringle 16 dans ses supports.

Quand la Tringle 16 est poussée aussi loin que possible à droite, la Roue

dentée de 25 mm. 31 s'engage avec une Roue similaire sur la Tringle 18 et celle-ci enroule ou déroule la corde 19, suivant la direction, de la marche du moteur.

Cette corde 19 passe entre les poulies de renvoi 9, à la base du pilône vertical 4, autour d'une des Poulies 32, et par dessus une Poulie similaire, près du sommet du pilône 4. Puis elle passe, autour de chacune des Poulies, dans les palans de la flèche et du pilône vertical et, finalement, est attachée à l'extrémité du palan de la flèche. Grâce à l'emploi de ce système de poulies, on obtient un avantage mécanique considérable, qui permet de lever la flèche en ne dépensant qu'un très petit effort — ceci même si le crochet porte un poids considérable.

Quand la Tringle 16 est dans sa position centrale, elle tourne librement, mais quand elle est poussée à gauche, à l'aide de la Manivelle 24, le Pignon de 12 mm. 23 s'engage avec la Roue de 57 dents de la Tringle 21, qui fait fonctionner le palan de hissage, par l'intermédiaire de la corde 20. Celle-ci est conduite entre les poulies de renvoi 9, autour des Poulies supérieure et inférieure 32 et, par-dessus une Poulie de 38 mm. ; à la tête de la flèche. Puis elle passe autour de chacune des Poulies du Palan de levage et du palan extérieur de la flèche et, finalement, est attachée, comme on le voit, au bout du palan supérieur.

Il est évident, à la suite de la description ci-dessus, que le levier 26 contrôle le mouvement de pivotement de la grue, tandis que le levier 24 contrôle le levage et la descente du fardeau à soulever, ainsi que le déplacement vertical de la flèche. Le changement de sens de ces mouvements est effectué, naturellement, par le maniement du levier de renversement de marche du Moteur Electrique.

Deux leviers de freins, formés des Bandes 34 munies de contrepoids et auxquels sont fixées des cordes qui s'engagent dans les rainures des Poulies de 25 mm. fixes sur les Tringles 18 et 21, empêchent les cordes 19 et 20 de se dérouler, quand leurs engranages respectifs sont dégagés et, par ceci, éliminent tout danger de chute de la flèche ou du palan de hissage.

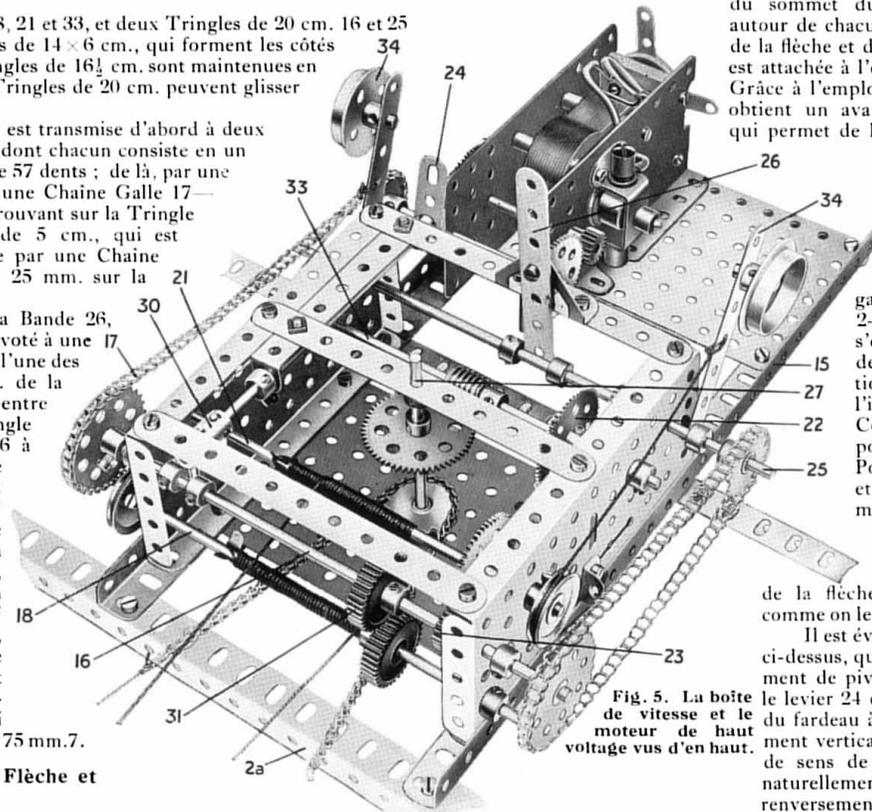


Fig. 5. La boîte de vitesse et le moteur de haut voltage vus d'en haut.

Definition de la Force d'une Grue

La plupart des jeunes gens qui s'occupent de "Meccano" savent, sans doute, que la capacité d'une grue varie selon l'angle donné à la flèche car, plus celle-ci se rapproche de la position horizontale, plus la force appliquée à elle devient grande, en proportion avec le poids de la charge.

Ce fait peut être très facilement vérifié par l'application du principe bien connu du triangle de forces, qui peut être résumé de la façon suivante.

Si trois forces se rencontrent à un point et sont en équilibre et, si nous en connaissons une, nous pouvons définir les deux autres en traçant un triangle, dont chaque côté est parallèle à la direction de l'une des forces et en comparant les dimensions des trois côtés. On verra que ces dimensions sont en mêmes proportions que les trois forces.

En supposant, par exemple, que le côté correspondant à la force connue a quatre unités de longueur, que les autres en ont huit et dix et que la force connue est de quatre tonnes—les deux autres forces seraient de huit et dix tonnes. Dans le cas d'une grue, les trois forces en question sont : A) le fardeau suspendu au sommet de la flèche, B) le montant, ou attache, qui supporte la flèche (dans la grue décrite, ce sont les câbles ou chaînes etc., à l'aide desquels la flèche est levée ou baissée, qui correspondent aux membres d'attache) et C) la flèche qui sert de support résistant à la pression exercée par la combinaison de A et B. Toutes les trois forces se rencontrent au sommet de la flèche et se neutralisent réciproquement, c'est-à-dire sont en équilibre.

En traçant un ou plusieurs triangles et en donnant, dans chaque triangle, une position différente au côté parallèle à la volée, nous nous rendrons compte que les forces, auxquelles la structure de la grue doit résister, croissent avec le rapprochement de la volée à la position horizontale, comme nous l'avons constaté plus haut.

Il est à noter que la disposition et la proportion des forces varient suivant le type de la grue.

Les Fonctions de l'indicateur de Rayon d'action

Ces particularités rendent impossible à un ingénieur la construction d'une grue qui puisse lever une certaine charge avec la même facilité, quelle que soit la position de la flèche. Pour cette raison, il doit destiner sa grue à lever une certaine charge à un certain rayon, ce rayon étant établi du point autour duquel la grue pivote, à un point situé immédiatement au-dessous du crochet.

Ainsi, une grue du type décrit, qui est capable de lever facilement un fardeau de 20 tonnes à un rayon de 20 pieds, ne pourra lever qu'environ 10 tonnes à un rayon de 35 pieds.

Voilà pourquoi, en levant une grande charge avec une grue de ce type, il faut veiller à ce que la position de la flèche corresponde au poids des fardeaux. Evidemment, il y a une marge de sécurité pour chacune des positions différentes

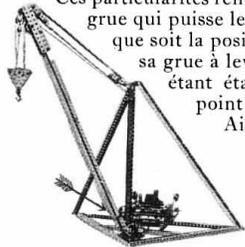


Fig. 7. Position de l'indicateur de rayon sur le Derrick à pieds rigides.

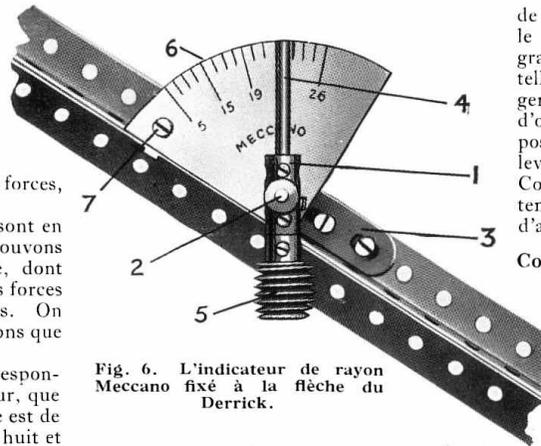


Fig. 6. L'indicateur de rayon Meccano fixé à la flèche du Derrick.

de la flèche, mais, cette limite dépassée, la structure et le mécanisme peuvent se trouver exposés à de trop grands risques. Pour éliminer la possibilité d'une telle faute, on pouvoit généralement les grues de ce genre d'indicateurs de rayons d'action. Un coup d'oeil sur cet indicateur renseigne l'opérateur sur la position de la flèche et le poids maximum qu'il peut lever avec sécurité, sans augmenter l'angle de la flèche. Comme on le voit, cette invention, en économisant le temps, permet aussi d'éviter un risque considerable d'accidents.

Construction de l'Indicateur de Rayon "Meccano"

La Figure 6 représente l'indicateur fixé au côté de la flèche du Derrick, tandis que la position actuelle de l'appareil, en rapport au reste du modèle, est indiquée plus clairement par la flèche sur la Fig. 7.

L'Accouplement 1 tourne librement autour de la Tringle de 38 mm. 2, qui est saisie dans la bosse d'une Manivelle 3, boulonnée aux rebords supérieurs des Cornières de la flèche. Il porte dans son extrémité supérieure, une autre Tringle de 38 mm. 4 et à son extrémité inférieure, une Tringle de 25 mm., à laquelle est fixée la Vis sans fin 5. Le poids de celle-ci sert à maintenir la Tringle 4 toujours dans la position verticale, indépendamment de la position de la flèche. Un cadran 6, fait d'un morceau de carton épais, est boulonné au point 7 à une Equerre attachée à la flèche. La Tringle 2 passe au travers d'un trou dans le cadran et porte deux ou trois Rondelles, afin d'espacer l'Accouplement 1 du carton, pour que la Vis sans fin 5 ne touche pas aux bords des Cornières de la flèche. Si, maintenant, on donne à la flèche différentes positions, le rayon d'action atteint par le crochet à chacune de ces positions, nous apparaîtra marqué sur le cadran.

Un Indicateur de ce type est de grande utilité, par exemple pour le chargement des wagons ou des camions stationnant sur place, car, ayant noté une fois l'angle de la flèche nécessaire pour porter la charge exactement au-dessus de la voiture, on peut amener toutes les charges suivantes immédiatement à la position voulue, rien qu'en observant l'angle marqué sur l'indicateur. En outre, on peut faire d'intéressantes expériences à l'aide de l'Indicateur et éprouver la capacité et l'efficacité de différents types de grues "Meccano."

Pièces nécessaires pour la construction du Derrick à pieds rigides

2 du No. 2	2 du No. 12	2 du No. 26	50 du No. 59
6 " 3	2 " 13a	3 " 27a	1 " 62
2 " 4	4 " 14	2 " 31	1 " 63
12 " 5	1 " 16	1 " 32	2 " 76
2 " 6	3 " 16a	3 " 35	1 " 94
5 " 7	4 " 17	79 " 37	2 " 95a
4 " 7a	9 " 18a	88 " 38	1 " 95b
5 " 8	5 " 18b	2 " 40	2 " 96
2 " 8b	6 " 20	1 " 48b	2 " 103
6 " 9b	1 " 21	2 " 52	3 " 126
2 " 9e	2 " 22	2 " 52a	1 " 133
3 " 9f	15 " 22a	1 " 57b	1 Moteur Electrique