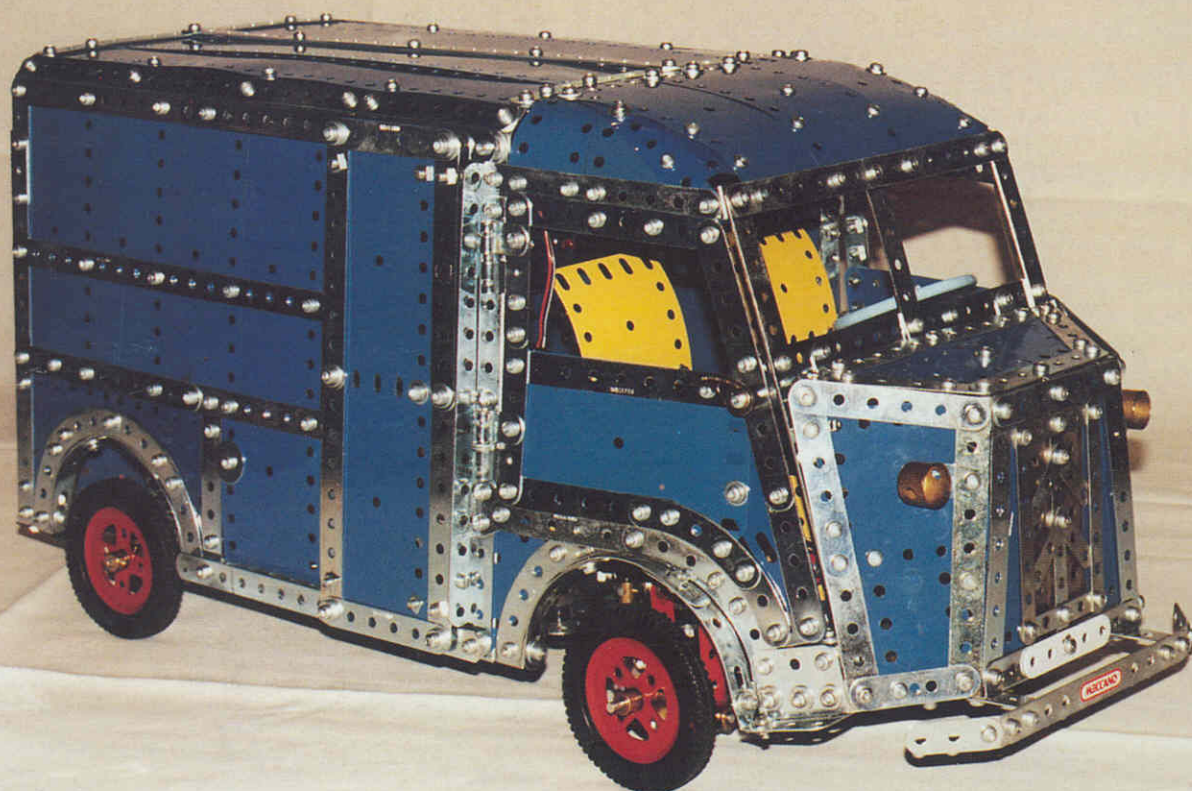


CAM

N° 66

Avril 1
Mai 9
Juin 9

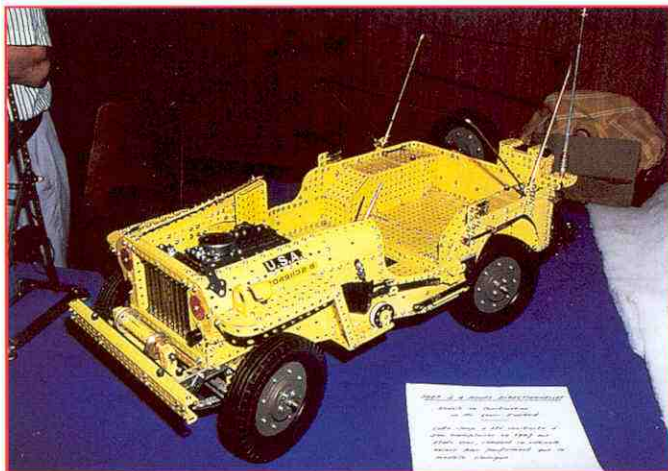
CLUB DES
MECCANO[®]
AMIS DU
MAGAZINE



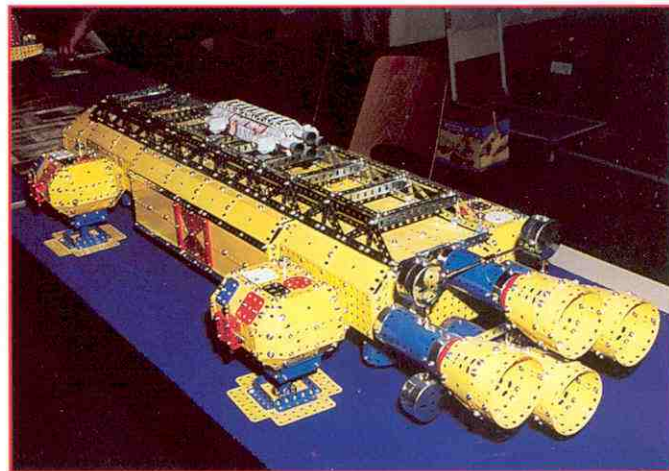
Trimestriel - 50,00 F

Tube Citroën H, Pierre Monsallut - CAM 0235

Photo Pierre Monsallut.



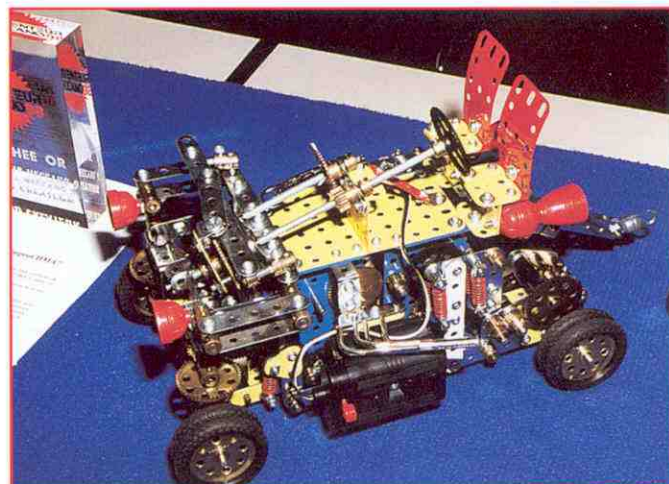
▲ 1



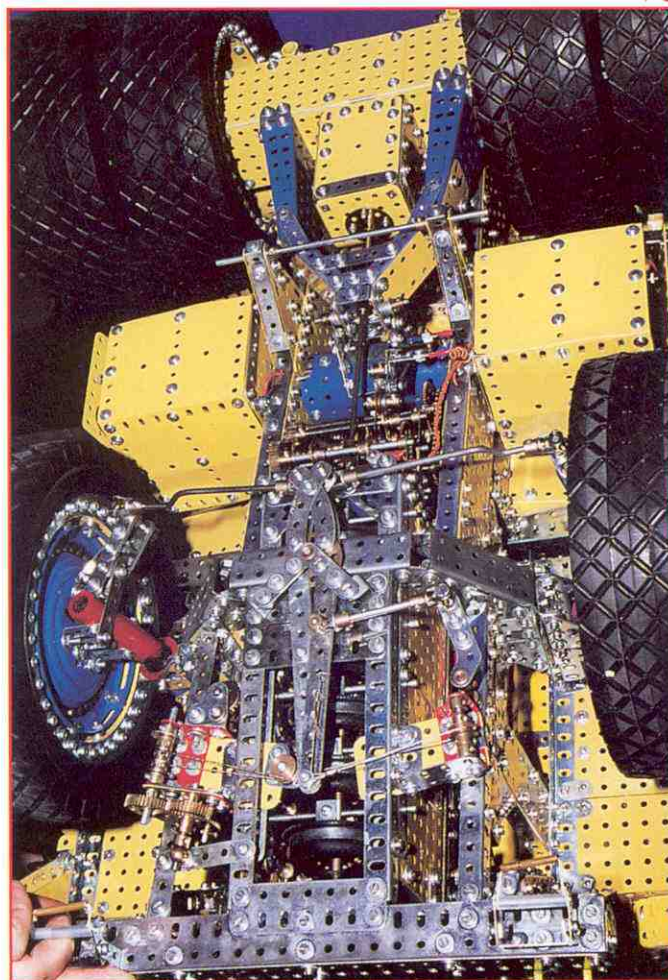
▲ 2



▲ 3



▲ 4



▼ 5



▼ 6

EXINCOURT 98

REPORTAGE ANDRÉ CASTET

Le reportage prévu n'ayant pas été reçu, nous vous présentons quelques modèles de l'expo d'Exincourt, vus par l'œil averti d'André, qui fait de remarquables photo. Ces modèles méritaient bien d'être présentés en couleurs.

- 1 : Jeep - Marcel Rebischung.
- 2 : Aigle du feuilleton Cosmos 99 - Jean-Pierre Masson.
- 3 : Camion Sentinel du GAMM - Roland Piazzoli.
- 4 : Tout-terrain - Pierre Monsallut.
- 5 : Caterpillar 789B, vu de dessous - Jean-Pierre Veyet.
- 6 : Stand de Bertrand Loisier.



Maurice PERRAUT, Président-Fondateur
Association Loi de 1901

Président :	M. Maurice Perraut <i>Responsable section lyonnaise</i>
Vice-Président :	M. Claude Lerouge
Secrétaire :	M. Marcel Pahin <i>Responsable section Alsace, Bourgogne, Franche-Comté</i>
Trésorier :	M. Robert Goirand
Administrateurs :	M. Jeannot Buteux <i>Responsable section Champagne</i> M. Michel Delannoy M. Jean-Max Estève <i>Responsable section Île-de-France</i> M. Claude Gobez M. Michel Gonnet M. André Leenhardt <i>Responsable section Grand-Sud</i> M. Marcel Rebischung
Porte-parole auprès de la Société Meccano :	M. Bernard Garrigues

Publications du CAM disponibles :

- Réimpression des Meccano-Magazines édités de 1916 à 1926 inclus.
- Photocopies des Notices de "Super-Modèles" éditées de 1928 à 1935.
- Anciens numéros du présent Magazine, dans la limite des stocks disponibles.
- Nomenclature des documents d'instructions édités pour le marché français : Tomes 1 & 2.

Pour toute cette littérature (liste détaillée sur demande), s'adresser directement au siège du club :

CAM

Le Magazine du CAM, organe du Club, est servi par abonnement. Sa parution est trimestrielle.

Reproduction des textes et des photo interdite sans accord préalable.

Toute demande de renseignements doit être accompagnée d'un timbre pour la réponse. Nous rappelons que le CAM ne peut en aucun cas fournir d'attestation pour l'administration fiscale.

Rédacteur en chef :

Marcel Pahin

Chaque auteur d'article s'engage à accepter toute modification de texte.

Restez membre du CAM.

Devenez membre du CAM :

Cotisation annuelle : 200 F, à verser au Trésorier : Robert Goirand

par chèque bancaire ou postal à l'ordre du CAM (50% de réduction pour les moins de 18 ans). Cotisation pour les membres résidant hors CEE : 250 F pour les adultes.

Crédit photo : A. Castet, W. Dewulf, J.L. Figureau, P. Monsallut, E. Orozco, A. Schaëffer, et le journal *Le Progrès*.

Mise en page : Éditions La Régordane
48230 Chanac

Impression : Imprimerie Multitec - Parc du Mijoulan - 34680 St. Georges-d'Orques

Routage : Routage Service
34740 Vendargues

Date limite de réception de tous les envois pour le prochain numéro : 15 mai 1999*.

Date de parution du N° 67 :

Première quinzaine de juillet 1999.

En couverture : Tube Citroën (H), Pierre Monsallut - CAM 0235.

En encart : Dossier Rueil-Malmaison.

* Les dossiers doivent être accompagnés d'une mention certifiant que vous êtes le créateur du modèle concerné, et d'une photo d'identité (fichier sur disquette, en ASCII si possible).

SOMMAIRE

ÉDITORIAL

HUMOUR

CONCOURS MECCANO

4

SALONS

LA SOCIÉTÉ MECCANO

AU SALON DU JOUET

ET DU MODÉLISME DE LYON

5

CONSTRUCTIONS

TUBE CITROËN (H)

6

FUNICULAIRES

14

EXPO

MADRID

17

DIVERS

LA CHRONIQUE DES EXPO

CALENDRIER PARISIEN

PETITES ANNONCES - ANNUAIRE

COMMUNIQUÉ MECCANO

18

Avec ce numéro 66, que nous devrions recevoir courant avril, s'achèvera la mise en place de la sortie de nos bulletins dans le bon trimestre, et au début de celui-ci.

Ce travail n'a pas été sans mal, car beaucoup d'articles promis ne sont pas parvenus à la rédaction. Ce qui oblige à un effort supplémentaire. Nous espérons simplement qu'il ne s'agit que de retard et non d'oubli.

Certains d'entre-vous, "les constructeurs" pour ne pas les citer, ont reçu une lettre courant janvier ou février, datée de novembre 98, leur demandant la fourniture de matériel (photo et photo d'identité). Cette lettre émane bien du secrétariat du CAM, et n'est pas obsolète.

Nous demandons à chaque constructeur de bien vouloir nous faire parvenir photo et textes explicatifs, indiquant le nom du modèle représenté, sa date de construction, et les détails s'y rapportant, en n'oubliant pas de mentionner le nom de son créateur, ainsi qu'une photo d'identité.

Ceci devrait nous permettre de pouvoir présenter :

- d'une part, les constructeurs français à l'étranger (en particulier en Angleterre),

- d'autre part réaliser le CD du centenaire,

- troisièmement de détecter quels sont les modèles qui pourraient passer dans notre bulletin, en temps qu'articles de fond. Ce dont nous avons grand besoin. Nous recevons souvent des lettres au secrétariat, qui nous disent l'intérêt qui est porté à la réalisation d'un CD. Cependant, après un an de demandes, nous n'avons reçu que trois réponses positives. Autant dire que s'il n'y a pas d'accélération dans ce domaine, il ne sera pas possible de réaliser ce pari, qui nous paraît, à l'heure de la communication, une énorme possibilité pour nous faire connaître par un plus grand nombre de personnes aussi bien en France qu'à l'étranger.

Nous espérons une plus large écoute de la part des personnes concernées. Si chacune de celles-ci nous fait parvenir entre dix et quinze photo, il y aura de quoi faire plusieurs CD. Cela représentera en effet entre 1000 et 1500 photo, largement de quoi illustrer ce thème décennie par décennie, comme nous aimerions le faire.

Il est bien entendu que les collectionneurs ne sont pas laissés de côté, et qu'ils peuvent nous faire parvenir également leurs documents, qui seront traités de la même façon.

Concernant la proposition de présentation de structures annexes à un modèle (tels que les crochets), aucun article ne nous est parvenu à l'heure actuelle. Nous attendons les propositions, soit d'articles sur ce sujet, soit des propositions sur d'autres structures.

RUEIL-MALMAISON 99

Comme chaque année, voici le moment d'entreprendre la construction ou de peaufiner le modèle que nous désirons emmener à l'expo nationale.

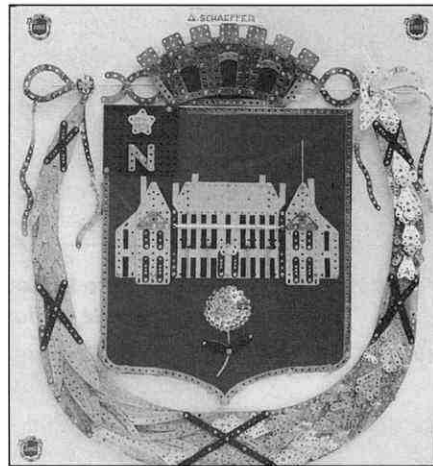
Cette année, il s'agit de Rueil-Malmaison. Comme promis lors de notre numéro 65, vous trouverez ci-joint un dossier complet en annexe, permettant aux personnes intéressées de se rendre à l'expo, qui aura lieu du 13 au 15 mai 1999.

Nous y avons ajouté, et ceci pour la première fois, un feuillet permettant d'entreprendre la rédaction du ou des modèles présentés lors de l'expo, tranquillement à la maison, et ainsi de ne pas avoir à le faire lors de l'expo, où nous n'avons pas toujours le temps ou l'envie.

Ce feuillet peut également servir à ceux qui ne s'y rendront pas, mais qui désireraient participer à l'élaboration de notre bulletin, et par conséquent leur permettra de participer également à notre concours Meccano, (voir ci-contre).

Nous espérons cette année que vous participerez nombreux, car le nombre de concours organisés en 1999 est assez impressionnant. Il y en a en effet pour tous les goûts, et en toutes saisons. Alors lisez attentivement les pages de ce magazine, vous trouverez certainement l'idée du modèle à réaliser. Horloges, moulins sont les thèmes auxquels il faut penser pour la fin de l'année, mais il est possible d'entreprendre un modèle en toute liberté, et pouvoir aussi participer aux différents concours Meccano.

LA RÉDACTION ■



▲ Blason de la ville de Rueil-Malmaison, exécuté par notre ami André Schaeffer. Nous retrouvons également ce blason dans le dossier préparé par ce dernier.

CONCOURS MECCANO

Nous rappelons que la société Meccano pour la troisième année consécutive, renouvelle sa dotation de boîtes, afin de pouvoir récompenser les personnes qui se dévouent pour le club.

Pour ce faire, il faut et il "suffit" de construire un modèle, de le photographier et/ou faire des croquis de qualité, de manière à ce que cela soit exploitable. (Les photo doivent être nettes, ainsi que les croquis. Ces derniers doivent être faits sur du papier non quadrillé). À cela, ajouter un texte compréhensible. Le tout doit pouvoir remplir une page au minimum et être fait sérieusement.

Les dossiers doivent être envoyés au secrétariat avant la date de l'exposition nationale, qui a lieu chaque année à l'Ascension. Les décisions du jury sont prises lors de cette rencontre.

LA RÉDACTION ■

HUMOUR



J.L. Figureau - CAM 0175

- À vendre Meccano ancien, boîte n° 2 presque complète, assez peu servie, manque carton et notice, année 1986. Paiement espèces exigé. - Curieux et marchands s'abstenir. - Faire offre sérieuse et chiffrée au ...

La SOCIÉTÉ MECCANO

au SALON du JOUET, du JEU et du MODÉLISME de LYON

DEUX P'TITS GONES MECCANO JUNIOR
au profit des enfants hospitalisés à l'Hôpital Debrousse de Lyon

À l'occasion du Salon du Jouet et du Modélisme qui s'est déroulé à Lyon du 27 au 29 Novembre 1998, MECCANO a accueilli sur son stand plus de mille enfants qui ont œuvré au profit de l'Hôpital pédiatrique de Lyon, l'Hôpital Debrousse.

Sous l'efficace et sympathique supervision de Martial de Filippis et de Gaston Lécluse, tous les enfants ont participé à la construction collective de 2 P'TITS GONES MECCANO JUNIOR qui ont été exposés à l'accueil de l'Hôpital Debrousse jusqu'à fin Janvier 1999.

En outre, contre une participation symbolique de 5 F, les enfants ont pu profiter de l'aire de jeu MECCANO pour construire un petit modèle en MECCANO JUNIOR ou

MECCANO et l'emporter avec eux.

Tous les bénéfices de cette aire de jeux étaient également destinés à l'Hôpital Debrousse.

La générosité des lyonnais a permis à la société MECCANO de remettre à l'Hôpital un chèque de 3 000 F pour financer deux spectacles pour les enfants hospitalisés.

La société MECCANO souhaite, ici, vivement remercier Martial de Filippis et Gaston Lécluse pour leur généreuse participation à cet événement.

Ce partenariat a rencontré un franc succès, tant auprès des petits que des grands, et les médias locaux s'en sont largement fait l'écho.

COMMUNIQUÉ DE LA SOCIÉTÉ MECCANO ■



▲ Les deux P'tits Gones, entourés de leurs constructeurs, sous le sapin, dans le hall de l'hôpital.

▼ Atelier Meccano, ou aire de jeu, où s'activent Martial de Filippis et Gaston Lécluse avec un groupe d'enfants en pleine construction de modèles afin de les emporter.



Meccano junior au profit de Debrousse

A L'OCCASION de ce Salon du jouet et du modélisme qui s'achève ce soir à Eurexpo, Meccano invite tous les enfants sur son stand pour construire le P'tit Gône géant en Meccano Junior, au profit de l'Hôpital pour enfants Debrousse.

Guidé par des animateurs Meccano, chaque enfant se voit remettre des pièces Meccano junior et contribue ainsi à la réalisation d'un modèle unique en son genre qui, à l'issue du Salon, sera exposé à l'entrée de l'hôpital Debrousse jusqu'à la fin janvier 1999. La société rachètera ensuite ce modèle sous forme d'une donation de coffrets Meccano junior destinés à l'organisation d'ateliers pour les enfants hospitalisés à Debrousse.

Par ailleurs, durant jusqu'à l'issue du salon, les enfants sont accueillis sur l'aire de jeu Meccano pour s'initier à la construction : chacun peut construire un petit modèle qu'il conserve. Une participation symbolique (5 francs par enfant) est demandée à l'entrée et les bénéfices sont versés à Debrousse pour financer un spectacle pour les enfants hospitalisés pendant les vacances de Noël.



Les petits peuvent encore profiter toute la journée d'espaces « jeux » spécialement aménagés.

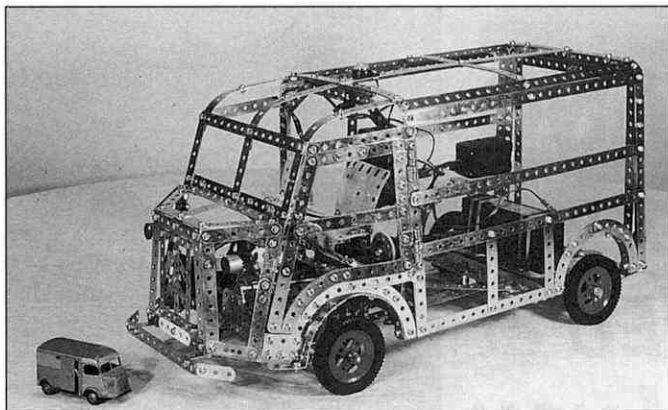
Le Progrès joue avec l'OL

TRÈS FOOT... Le stand du Progrès est résolument tourné vers le ballon rond avec, toute la journée, des tournois de mini-foot et des jeux qui permettent de gagner une multitude de cadeaux.

Parmi ceux-ci, 500 places pour le match OL - Lorient du 16 décembre font l'objet d'un tirage au sort. Il suffit pour cela de remplir un bon de participation et de le déposer dans l'urne. Le résultat de ce tirage au sort sera publié dans une prochaine édition de notre journal, et les gagnants seront informés personnellement.

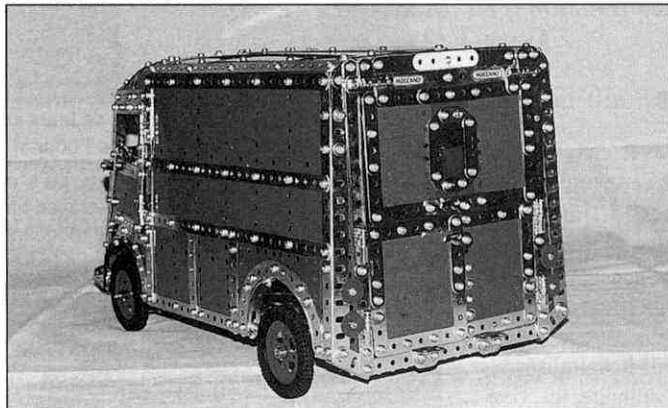
Pour les artistes en herbe et les passionnés de football, pourquoi ne pas participer au concours de maillot ? Les enfants sont en effet invités à dessiner et à colorier le maillot qu'ils aimeraient voir porté par les joueurs de l'Olympique Lyonnais.

Un jury, auquel participera Bernard Lacombe et des joueurs, désignera le plus beau maillot et son créateur recevra le 16 décembre, des mains du président Aulas, un maillot de l'OL signé par toute l'équipe lyonnaise.



▲ 1 : Modèle Meccano et son inspirateur.

▼ 2 : Modèle vu de l'arrière.



TUBE CITROËN (H)

Ce modèle est la réplique exacte du fameux tube Citroën, encore appelé Citroën H. Le nombre de photo présentées peut paraître excessif. Cependant, vous pourrez remarquer que ce modèle très technique, est très détaillé. Il nécessite beaucoup de vues, afin d'en permettre la réalisation.

Pierre est un adepte de ces "petits" modèles, qui semblent faciles à construire, mais qui sont en réalité très complexes.

Regardez attentivement les suspensions, qui sont pleines d'astuces.

La construction du modèle est séparée en quatre ensembles distincts :

- la coque (carrosserie),
- l'ensemble essieu avant + engrenages + moteur + barres de torsion avant (= train avant),
- la suspension arrière,
- le système de direction + le servomoteur de direction.

CARROSSERIE

La coque représente le modèle conçu par Citroën, mais bien entendu chacun est libre de la modifier selon son goût.

Les organes mécaniques peuvent être montés dans des modèles de fourgonnettes ou d'autres véhicules, pourvu que le poids total du modèle n'excède pas une limite raisonnable d'environ 5 à 7 kg.

La construction de la coque ne présente pas de difficulté majeure, (voir les photo

correspondantes). En revanche, un soin tout particulier doit être apporté à la position des trous ronds et oblongs se trouvant sur chaque équerre et cornière.

La coque est extrêmement rigide, en raison :

- des deux croisillons inférieurs (au milieu et à l'arrière),
- du triangle formé par le passage de roue avant,
- le bas de la porte avant,
- la cornière verticale de 15 trous (bandes incurvées, bande de 6 trous, plaque triangulaire 2 x 2 x 2 et cornière de 15 trous).

La première bande incurvée est fixée à la coque par un support double. Quatre bandes incurvées sont nécessaires, elles vont de l'arrière de la cabine au marchepied, et sont montées par dessus trois bandes cintrées à glissière. À l'arrière, les bandes cintrées sont montées côté inté-

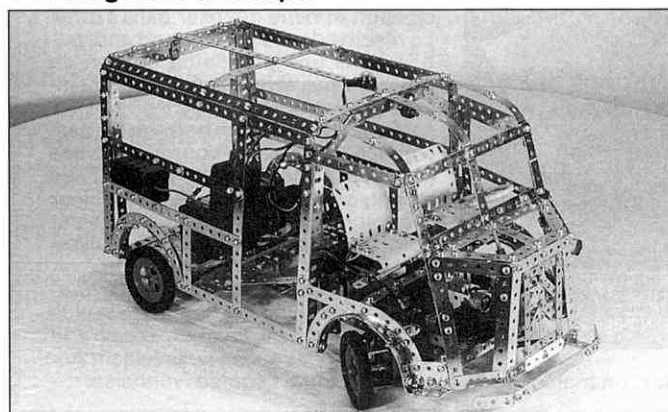
rieur, à l'avant elles sont à l'extérieur. Deux équerres les fixent sur le marchepied.

Le marchepied est ensuite fixé sur la cornière de 15 trous avant avec deux équerres. Sur cette cornière, aux extrémités, sont fixées deux bandes de 15 trous verticales, reliées entre elles à leur sommet par une bande de 15 trous horizontale, qui est reliée à l'arrière de la cabine, au dessus des portes, par des équerres et des bandes de 9 trous, non sur les cornières de 15 trous verticales, mais un trou au dessus, les cornières étant rallongées de deux trous par une bande de 5 trous à l'intérieur.

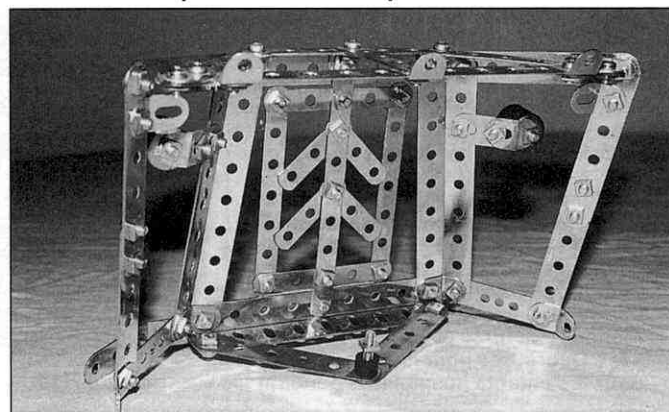
Les deux bandes de 15 trous verticales sont également reliées par une autre bande de 15 trous horizontale, à la base du pare-brise.

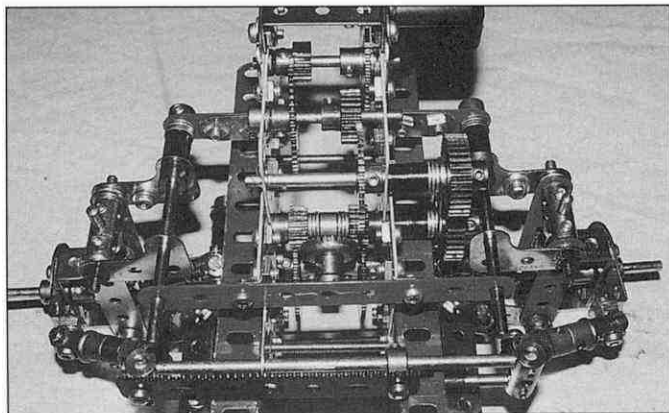
Vue de l'avant, la coque n'est pas rectangulaire, la base fait 19 trous de large, les côtés sont inclinés, et le toit est arrondi

▼ 3 : Vue générale de la coque.



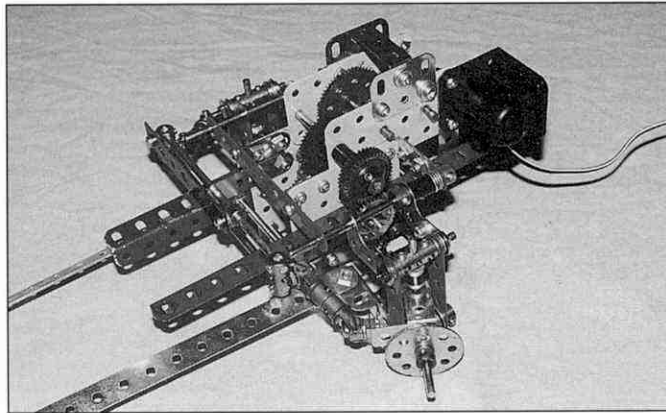
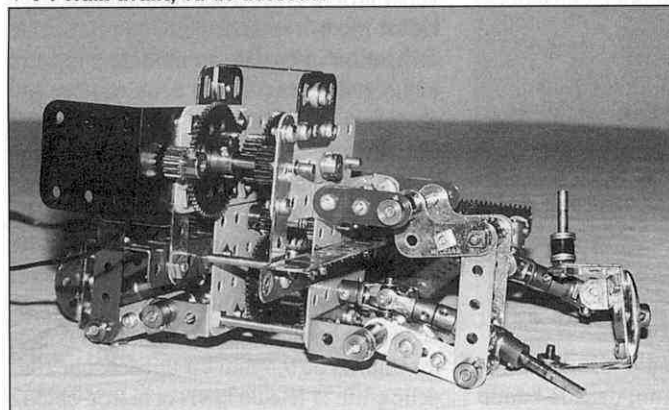
▼ 4 : Détail de la partie avant de la coque.





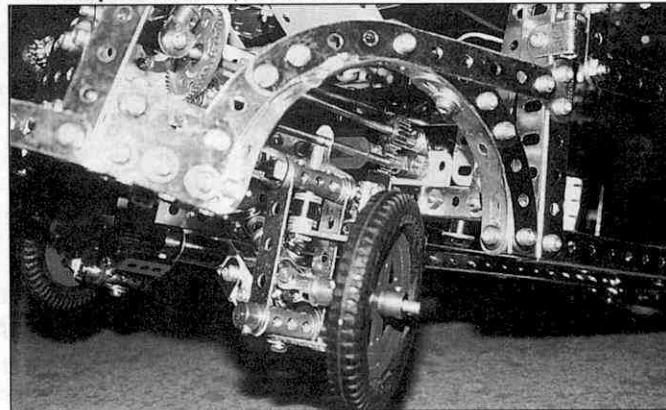
▲ 5 : Train avant, vu de face.

▼ 7 : Train avant, vu de dessous.



▲ 6 : Train avant, vu 3/4 droite.

▼ 8 : Suspension avant, vue de côté.



avec deux paires d'équerres à 120° et une bande de 15 trous au dessus.

Les cornières de 15 trous verticales sont reliées à la base par une cornière de 19 trous horizontale, au 2^e trou à partir du bas, les trous allongés vers le bas et vers l'arrière de la coque.

Le capot est fixé à l'avant de la coque :
- par trois équerres sur le bas du pare-brise,
- deux équerres à 120° en bas contre les marchepieds,
- deux équerres à 120° à mi hauteur (espacées de la coque par une bague et 2 rondelles),
- deux bandes de 6 trous en bas, sur la cornière de 3 trous, espacées par une bague.

L'arrière de la cabine est rigidifié par des bandes de 11 trous boulonnées sur la cornière de 19 trous horizontale du bas et sur les cornières de 15 trous verticales inclinées. En haut, des bandes de 6 trous supplémentaires sont boulonnées au dernier trou des cornières de 15 trous verticales et à une cornière de 9 trous boulonnées sous le toit arrondi.

Chaque bande de 11 trous comporte en bas une poutrelle plate de 3 trous, parallèle à la cornière de 19 trous horizontale, en utilisant le jeu permis par le diamètre des vis et des trous.

Les deux poutrelles plates sont reliées par une bande de 15 trous, boulonnée dans les trous allongés des poutrelles plates. Cette bande comporte une cornière de 11 trous. Les deux ensembles de bandes cintrées à glissières des passages de roues sont

reliés par des équerres et deux bandes de 11 trous boulonnées ensemble pour faire 17 trous.

La bande de 17 trous et la cornière de 11 trous sont reliées ensemble par trois bandes de 6 trous, entretoisées par une bande de 15 trous supplémentaire.

Cette bande sert de support à deux sièges très confortables.

L'arrière de la coque ne présente aucune difficulté, voir les photo.

Le croisillon du milieu (bandes de 19 trous) est boulonné à l'avant contre la cornière de 19 trous horizontale, qui est située un trou plus haut. Le croisillon est espacé de la cornière avec une bague pour chaque bande.

Les bandes sont boulonnées à l'arrière contre une cornière de 19 trous transversale, et les boulons servent aussi à fixer les bandes du croisillon arrière (bandes de 19 trous). Cette cornière de 19 trous sert de support pour la poutrelle plate de 7 trous de la suspension avant (voir "train avant", paragraphe "barres de torsion").

Selon le modèle et donc les dimensions de l'accumulateur employé, son support, constitué de plaques semi-circulaires et de supports doubles, peut changer d'un modèle à l'autre.

TRAIN AVANT BÂTI

Le bâti est constitué de deux côtés symétriques, chacun d'une plaque rigide de 5 x 5 trous, boulonnée sur une cornière de 15

trous, et reliés entre eux par quatre tiges filetées de 5 cm, avec un parallélisme parfait et un serrage très énergique. L'écartement intérieur entre les deux cornières est de 40,8 mm, et entre les deux plaques rigides de 38,1 mm. Chaque plaque comporte une bande coudée de 5 x 2 trous, constituant les supports pour les bras de suspension inférieurs.

Les plaques rigides carrées sont munies chacune d'une plaque rigide de 3 x 6 trous espacées d'elles par une équerre de 2 x 2 trous (à l'avant) et une équerre de 2 x 1 trous (à l'arrière).

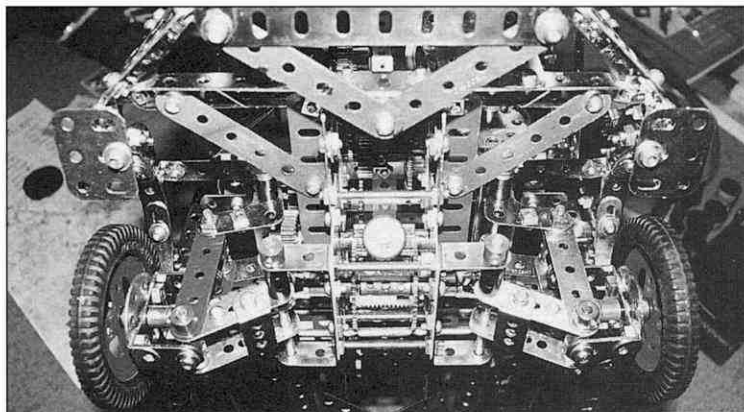
À l'avant de chaque plaque se trouve une bande de 5 trous boulonnée à la cornière de 15 trous, et espacée d'elles par une rondelle.

Une "arche de pont" réunit ensemble les deux côtés, augmentant la rigidité, et constituée par deux poutrelles plates de 3 trous et une bande coudée de 3 x 1 trous.

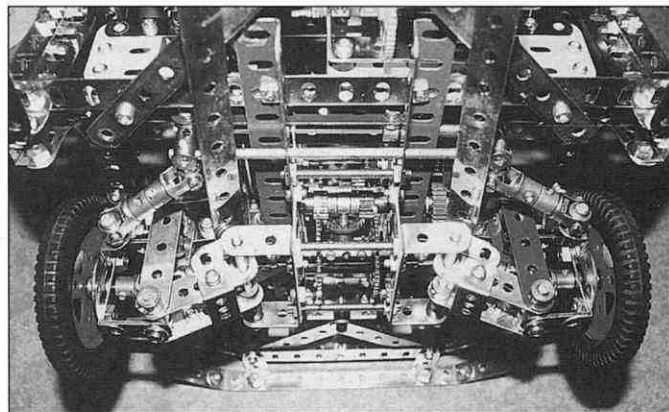
BRAS DE SUSPENSION

Le bras de suspension inférieur est constitué de deux bandes de 4 trous reliées entre elles à l'intérieur d'une bande coudée de 2 x 1 trous (en dessous). La bande de 4 trous arrière comporte de plus à l'intérieur une cornière de 2 trous (en dessous) pour la fixation de la barre de torsion (les trous oblongs sont pour la fixation de la barre de torsion).

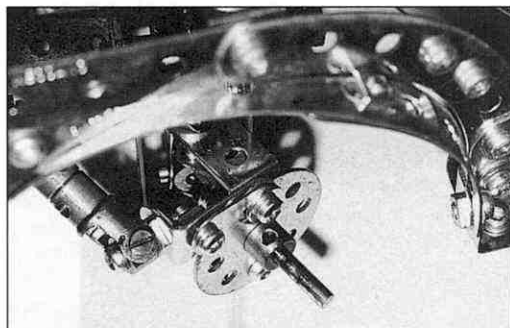
Le bras supérieur peut paraître bizarre, parce qu'il n'est pas droit. La suspension est du modèle à doubles triangles inégaux,



▲ 9 : Suspension avant, vue de l'avant.



▲ 10 : Suspension avant, vue de l'arrière.



▲ 11 : Report de l'équerre du support de moyeu.

et les essais ont montré que la longueur idéale pour le bras supérieur est entre trois et quatre trous, ce qui n'existe pas dans la série des bandes disponibles.

Heureusement, Meccano a lancé il y a peu la nouvelle pièce n° 133b, petit gousset allongé (de 2 x 3 trous), qui offre, dans sa diagonale, la longueur voulue !

C'est la raison pour laquelle le bras supérieur est si étrange, mais nous pouvons remarquer que, quand le bras inférieur est à l'horizontale, la diagonale du bras supérieur est aussi à l'horizontale.

Les bras supérieur et inférieur sont reliés entre eux par des bandes de 5 trous, permettant de mieux répartir les efforts sur les supports de moyeux (car l'effort des barres de torsions ne s'applique que sur le bras inférieur).

Le bras inférieur comporte un accouplement, interne, monté de manière libre sur une tringle de 38 mm, puis les deux bandes de 5 trous, externes, maintenues par deux bagues.

Le bras supérieur comporte un accouplement, interne, espacé des bandes de 5 trous par une rondelle de chaque côté, puis les petits goussets rallongés, espacés des bandes de 5 trous chacun par deux rondelles. Chaque côté est maintenu par des chevilles filetées courtes rentrant dans l'accouplement, de telle manière que le trou central de l'accouplement reste libre et permette le passage d'une tringle (pour la rotation du support de moyeu).

La grande largeur du bras supérieur est nécessaire pour éviter les interférences avec la roue dentée de 38 dents du côté droit.

Le bras inférieur comporte, à l'avant :

- une vis et un écrou constituant la butée basse de la suspension.

Le bras supérieur comporte, toujours à l'avant :

- une vis intérieure, écartée par deux rondelles, constituant la butée haute de la suspension (la tête de la vis touchant alors la bande de 5 trous).

FIXATION DES BRAS DE SUSPENSION AU BÂTI

Les bras inférieurs sont fixés, en bas :

- par une tringle de 75 mm dans la bande coudée 5 x 2 trous, deux bagues retiennent la tringle, et trois bagues laiton ou plastique servent d'entretoise pour le bras avant.

Les bras supérieurs sont fixés, en haut :

- par une tringle de 90 mm, engagée à l'avant dans une bande de 3 trous boulonnée à l'équerre de 2 x 2 trous (le plus près possible de la plaque rigide 6 x 3 trous),
- à l'arrière dans une bande de 9 trous boulonnée aux équerres de 2 x 1 trous. Deux bagues laissent le maintien, et le bras de suspension avant est écarté de la bande de 3 trous par deux bagues et quatre rondelles.

SUPPORTS DE MOYEU

Chaque support de moyeu est constitué d'une roue barillet (6 ou 8 trous), avec une bande coudée de 3 x 2 trous.

Pour augmenter la rigidité de la bande coudée, qui résiste à une partie du poids total seulement par ses deux angles, il est nécessaire de la renforcer avec deux équerres de 2 x 1 trous (en haut et en bas), et en bas par une équerre de 1 x 1 trous supplémentaire (trou allongé face à la roue barillet).

En haut, une équerre supplémentaire n'aurait aucun effet, car aucun boulonnage ne serait possible sur l'autre équerre avec son trou rond, aussi on n'y montera qu'une autre équerre de 2 x 1 trous, dirigée vers l'arrière, qui sera connectée aux biellettes de connexion de direction. Cette équerre est montée à l'horizontale en sandwich entre la roue barillet et l'équerre de 2 x 1 trous d'en haut, en la tirant le plus possible

vers l'arrière grâce à son trou allongé.

Note: modification de dernière heure: Une utilisation intensive du modèle a montré une certaine fragilité de cette équerre qui se déforme lors d'un choc latéral d'une roue avant. Les roues avant ne sont plus parallèles et le modèle se met à «loucher».

Un renfort a donc été installé sur ces équerres, (voir photo particulière).

Il est constitué d'un support plat, boulonné par son trou oblong, sur l'extérieur de la roue barillet, sur le trou fixant l'équerre. Une vis de 9,5 mm est utilisée, une rondelle entre la tête de la vis et le trou oblong du support plat.

Le trou rond du support plat est superposé au trou rond correspondant de l'équerre.

L'ensemble est fixé grâce à la roue barillet en sandwich. Nous voyons qu'il est impossible d'intercaler une rondelle, la roue barillet rendant le montage impossible. Le serrage d'une vis de fixation, déformerait l'équerre et le support plat, ce qui n'est pas le but recherché.

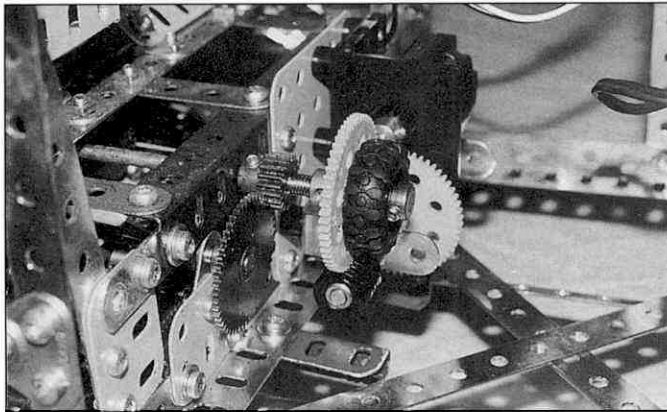
Nous utiliserons alors une vis de 9,5 mm bloquée côté intérieur de l'équerre par un simple contre-écrou, de telle manière qu'elle serre très modérément l'équerre et le support plat (sans jeu ni déformation). De cette façon, l'ensemble roue barillet/équerre se trouve considérablement renforcé. Aucune déformation n'a été constatée depuis.

Le bras supérieur du support de moyeu comporte une cheville filetée grand modèle énergiquement serrée sur l'équerre et la bande coudée, et une entretoise constituée de deux rondelles + une bague + deux rondelles (pour mieux minimiser les frictions).

Le bras inférieur est légèrement coudé (ouvrir l'angle), afin d'éviter les interférences entre l'accouplement du bras de suspension inférieur et la noix du cardan de transmission.

Le support de moyeu est fixé aux bras de suspension, en haut, par la cheville filetée dans l'accouplement, et en bas par une vis et une rondelle, serrée énergiquement sur la tringle de 38 mm.

Cette vis doit être soigneusement choisie : il y a de la dispersion dans les lon-



▲ 12

guez des vis et l'épaisseur des rondelles Meccano, particulièrement entre les fabrications françaises et anglaises. La vis doit être serrée sur la tringle, sans (pratiquement aucun) jeu ni friction entre le support de moyeu et l'accouplement.

Le bras inférieur du support de moyeu est correctement coulé quand les rondelles sur la cheville filetée sont pile en contact avec l'accouplement du bras de suspension supérieur.

DIRECTION

La barre d'accouplement de direction est une tringle de 13 cm, qui coulisse dans les cornières du bâti juste derrière la tige filetée arrière. Elle est munie d'un accouplement à chaque extrémité, fixé par les vis sans tête à l'arrière. La distance entre les deux accouplements sera ajustée pour régler le parallélisme des roues.

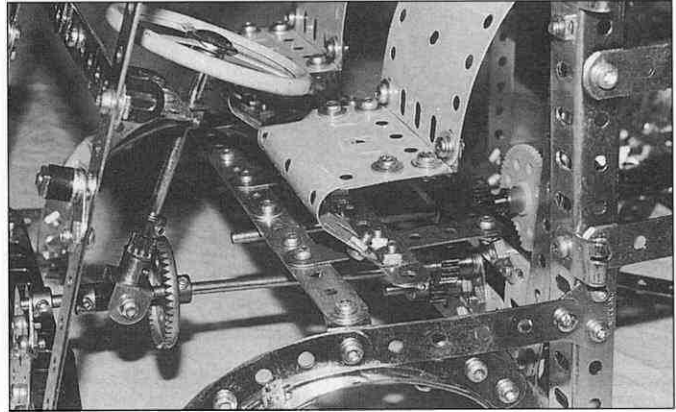
Une tringle identique est enfilée dans les accouplements, au dessus de la première, avec les vis sans tête à l'avant. Elle coulisse dans une bande de 4 trous du côté gauche. Cette bande étant fixée à la plaque rigide de 5 x 5 trous du bâti, et qui permet à l'ensemble des deux tringles de coulisser en restant dans le même plan.

Il est possible d'ajuster la bande de 4 trous sur la plaque (jeu avant-arrière), afin d'assurer un engrènement correct de la crémaillère avec le pignon, et éviter le contact entre la crémaillère et les cornières du bâti.

Une crémaillère de 7 trous est boulonnée à la tringle supérieure, par l'accouplement gauche avec deux rondelles d'espacement, et par une bague et deux rondelles d'espacement à son autre extrémité, la bague étant fixée à la tringle par une vis sans tête à l'avant. La crémaillère est ajustée par ses trous oblongs, afin qu'elle se trouve le plus loin possible des cornières du bâti.

La barre d'accouplement est ensuite connectée à chaque support de moyeu par deux courtes biellettes de connexion entièrement articulées, et c'est ici que se trouve le secret de cette conception de direction :

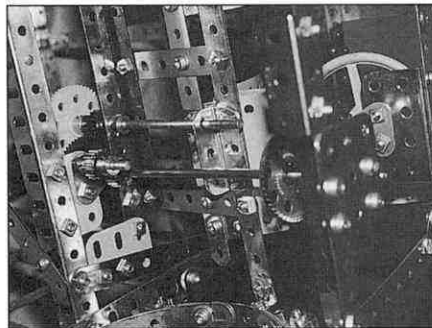
Chaque biellette consiste en deux chapes d'accouplement montées ensemble dos



▲ 13

▼ 14

▼ 15



12, 13, 14 & 15 : Direction.

à dos, mais pas de façon rigide. Vous pourrez constater, quand la suspension bouge, ou que les roues braquent, que ces deux chapes ont besoin de pivoter l'une par rapport à l'autre.

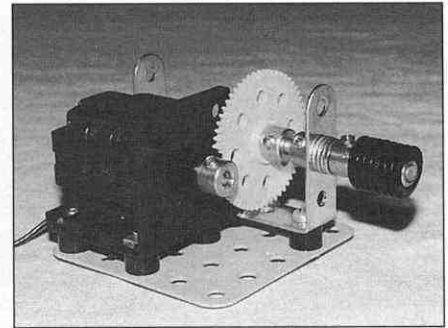
Ceci est rendu possible, dans le modèle, en utilisant la nouvelle cheville filetée sans écrou courte (n° 115). Les deux écrous, bloqués l'un contre l'autre, sont fixés sur la cheville, à l'extrémité, donnant ainsi une cheville filetée plus longue que l'ancien modèle à écrou incorporé.

Cette cheville rallongée, est enfilée librement dans la première chape, qui ne comporte pas de vis sans tête. Elle est serrée dans la deuxième chape avec une vis sans tête. Nous obtenons ainsi une biellette articulée de longueur constante.

Il est important de remarquer que certaines vis de croisillon de cardan Meccano (vis épaulées) sont quelquefois trop longues, et lorsqu'elles sont serrées sur la bague à quatre trous, elles dépassent à l'intérieur, interdisant ainsi le libre passage d'une tringle dans le trou de la bague.

Il est alors nécessaire, dans un tel cas, de raccourcir légèrement les vis épaulées avec une lime à métaux.

La biellette est fixée à l'accouplement de la barre d'accouplement (trou du bas) par une vis de 12 mm. La bague de la chape étant prise librement en sandwich entre une rondelle et l'écrou de blocage. Elle est fixée à l'équerre du support de moyeu par un boulon pivot n° 147d, c'est-à-dire un n° 147b avec la tête sphérique (même longueur), la tête plate conventionnelle interférant avec les écrous de la cheville filetée intérieure. Ce boulon pivot est

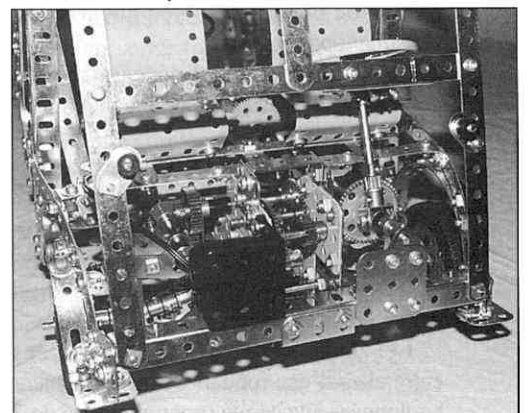


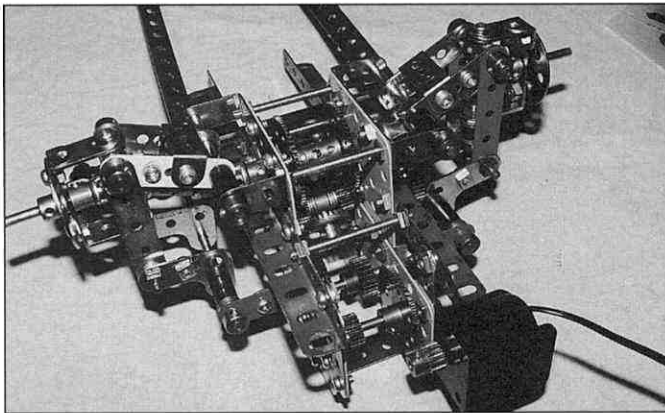
fixé par un contre écrou sur l'équerre, la bague de la chape étant espacée de l'écrou par une rondelle.

Nous pouvons remarquer, dans ce dessin de tringlerie de direction, que la règle classique (biellettes des moyeux situées sur deux droites convergeant au centre de l'essieu arrière, «épure de Jeantaud»), n'est pas respectée. Cette règle classique fait que les roues intérieures et extérieures, dans un virage, ont des angles de braquage différents et correspondants à leurs cercles de roulement respectifs.

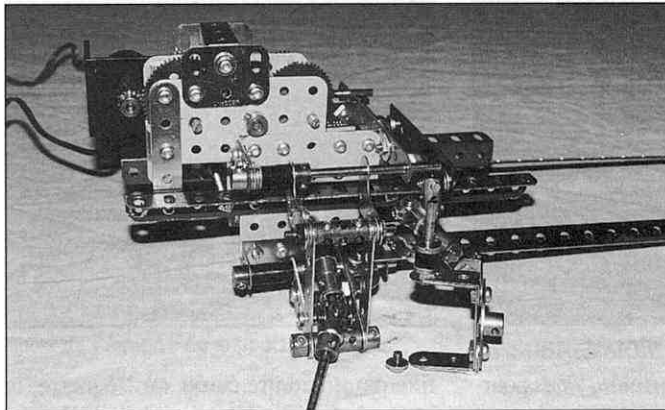
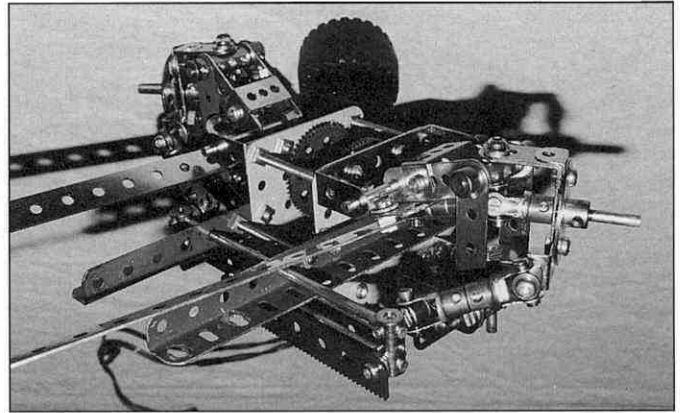
Ce dessin est différent, car la barre d'accouplement entre les roues n'est pas rigide, mais faite de trois sections, celle du milieu coulisant le long d'un axe fixe. Dans un tel dessin, la longueur équivalente de la barre d'accouplement n'est pas constante, elle est raccourcie ou allongée pendant son mouvement de gauche à droite, et en position milieu, ses trois sections ne sont pas alignées. La règle classique ne s'applique plus.

▼ 16 : Direction, vue de dessous.

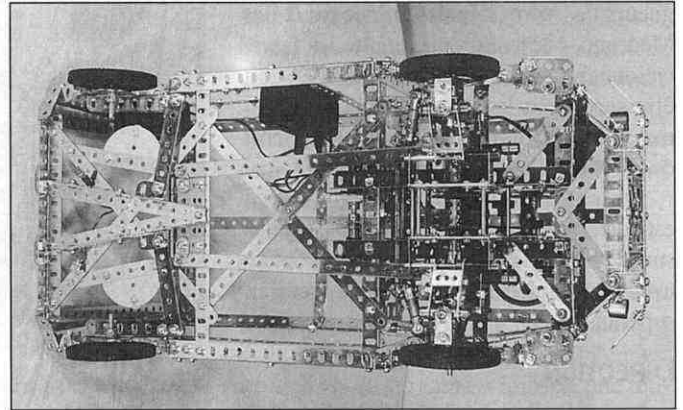




▲ 17 & 18 : Différentiel.



▲ 19 : Transmission vue de côté.



▲ 20 : Montage des organes dans la coque, vu de dessous.

Dans le dessin de ce modèle, vous remarquerez que les roues restent quasiment parallèles lorsqu'elles braquent, quoique présentant une légère ouverture dans les courbes, comme requis.

Le mouvement de la suspension, bien qu'ayant des bras inégaux, n'influe pas sur l'angle de braquage de chaque roue, grâce à la longueur et à la position quasi parfaite de chaque biellette de connexion.

BARRES DE TORSION

Elles sont constituées, pour le train avant, de bandes de 19 trous, épaisses.

Chaque barre est articulée sur le bras de suspension inférieur au moyen de la cornière de 2 trous, avec une vis de 9,5 mm, dans le trou au dessus de la tringle de fixation. La cornière est prise en sandwich entre deux rondelles, et les écrous se trouvent de chaque côté de la barre. La barre peut coulisser librement dans le trou oblong de la cornière, bien que n'ayant quasiment pas de jeu.

Le coulisement est nécessaire pour compenser les variations de longueur de la barre lors de sa torsion.

À l'extrémité arrière, les barres sont articulées sur la coque, avec un angle constant. Ceci est réalisé en prenant chaque barre en sandwich entre deux équerres à 120° (trous ronds), avec une vis et un contre-écrou flottants.

Les deux équerres à 120°, espacées entre elles d'une rondelle, sont fermement boulonnées à la coque (poutrelle plate de 7

trous) par leurs trous oblongs, de telle sorte que la tête sphérique de la vis comportant le contre-écrou dépasse à l'intérieur du trou correspondant de la poutrelle plate.

Ce montage curieux évite la déformation des équerres à 120° quand un couple de torsion important est appliqué à la barre de torsion. Le contre-écrou permet le mouvement de la barre dû à sa fixation avant, qui n'est pas sur l'axe de rotation du bras, mais légèrement au dessus.

La poutrelle plate est boulonnée trou oblong contre trou oblong à la cornière milieu arrière de 19 trous de la coque, de telle sorte que la barre de torsion n'interfère pas à l'avant avec les cardans de transmission, et qu'elle puisse bouger de part et d'autre dans le trou oblong de la cornière de deux trous.

DIFFÉRENTIEL ET TRANSMISSIONS

En raison du dessin à bras inégaux de la suspension, les transmissions doivent être coulissantes.

Avec un couple important, ce n'est pas possible à cette échelle sans utiliser une tringle à cannelure coupée, mais, n'étant pas boucher, nous avons utilisé un montage équivalent, dans lequel les transmissions ont une longueur constante, et coulisent elles-mêmes dans le bâti.

Pour cette raison, le différentiel ne peut pas se situer sur cet axe. Il est situé plus haut, avec l'entraînement extérieur au bâti, et chaque transmission comporte une roue de 57 dents coulisant le long de chaque pi-

gnon de 19 dents du différentiel.

Ceci permet d'avoir un bâti très étroit, un différentiel supportant trois fois moins de couple, et des transmissions coulissantes.

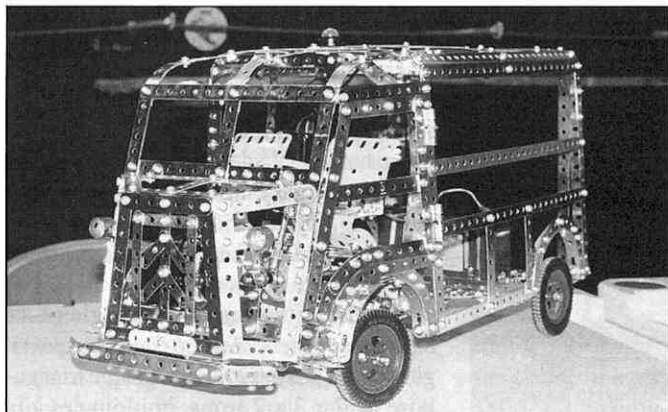
Chaque transmission consiste en deux cardans (accouplement universel n° 140), en contact ensemble avec une tringle de 25 mm. Il est très important de respecter l'orientation mutuelle des cardans lors du serrage de cette tringle: les transmissions doivent être homocinétiques (transmission de la vitesse constante et sans à-coups) en ligne droite et pour n'importe quelle position de la suspension.

Pour réaliser cette condition, les deux chapes intermédiaires des cardans (celles qui sont en contact sur la tringle de 25 mm) doivent être parallèles, et non croisées.

La vitesse ne sera pas constante dans les courbes, mais le défaut aura une influence faible, en raison de l'angle maximum de braquage raisonnable et de l'importante inertie du modèle.

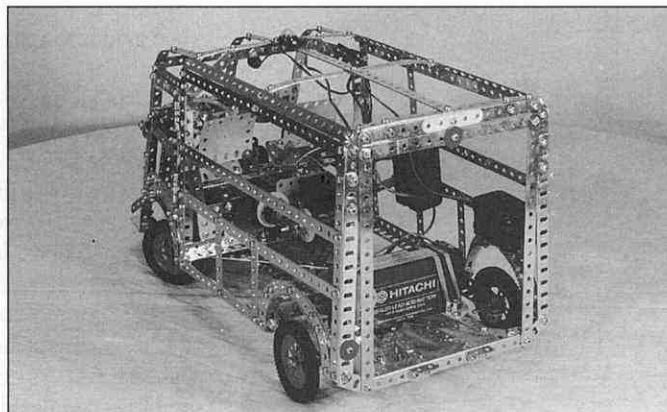
De plus, la vitesse n'est pas rigoureusement constante en ligne droite en raison du dessin de la suspension à bras inégaux, mais cette influence est absolument négligeable.

La transmission est fixée à la roue à travers le support de moyeu (roue barillet), avec une tringle de 38 mm, et avec un jeu d'environ 1 à 1,5 mm. La transmission est fixée à la roue de 57 dents par une tringle de 25 mm, et peut coulisser d'environ 2 mm dans le bâti.



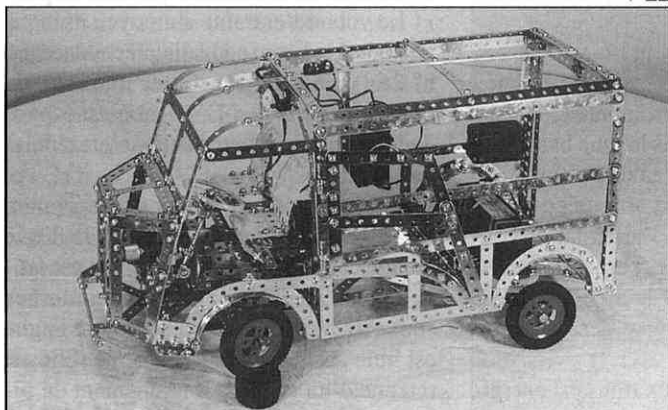
▲ 21

▼ 22

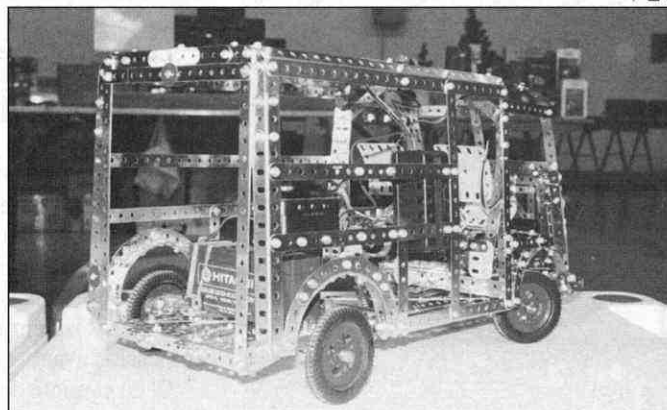


▲ 23

▼ 24



21 à 24 : Montage des organes dans la coque.



Pour constituer un palier interne aux tringles de 25 mm des transmissions, un accouplement est monté entre les deux roues de 57 dents. Cet accouplement est fixé (en contact avec la roue) avec une vis sans tête sur une seule transmission, bien évidemment.

Nous vérifierons alors que les transmissions peuvent coulisser et tourner librement, pour n'importe quel angle de braquage et n'importe quelle position de suspension, de chaque côté indépendamment.

Le différentiel lui-même est sur la tringle au dessus, (tringle de 75 mm). Dans le bâti se trouvent deux pignons de 19 dents, montés de manière libre sur la tringle. Leurs bagues dirigées vers les côtés intérieurs du bâti, et écartés par trois rondelles, une bague et trois autres rondelles.

Les rondelles Meccano ne sont pas plates mais légèrement bombées, aussi pour avoir un espacement correct, elles doivent être empilées ensemble toutes dans le même sens.

La bague du milieu sert de support à une roue de champ de 25 dents, qui s'engrène avec les deux pignons. Elle est fixée énergiquement sur la tringle par un boulon pivot (avec tête plate, pour éviter les interférences avec l'accouplement entre les deux transmissions). La roue de champ est libre sur le boulon pivot. (Vérifier le libre fonctionnement de l'ensemble).

Le différentiel comporte un seul satellite, il n'est donc pas équilibré. Nous pourrions en rajouter un second, mais le couple

et la vitesse sont suffisamment faibles. Le second, en raison des défauts d'alignement des trous taraudés des bagues, pourrait mal s'engrèner, ce qui provoquerait des frottements.

La tringle du différentiel comporte, du côté droit du châssis, une roue de 38 dents, écartée du bâti par deux bagues, deux rondelles, une bande de 3 trous, et une rondelle. La bande de 3 trous assure un engrenement correct avec l'arbre d'entraînement supérieur. La roue de 38 dents doit se situer exactement au milieu des deux bras de suspension supérieurs, sans contact. Si ce n'est pas le cas, vérifier le montage de l'ensemble des bras de suspension.

ENGRENAGES

Pas de difficulté majeure, le rapport de réduction total entre le moteur et les roues est de 72, réparti ainsi :

- moteur à la première tringle, 1 à 4 (15d / 60d). Le plus petit diamètre d'engrenage de toute la réduction (15d) est sur le moteur, pour minimiser les projections d'huile ou de graisse dues à sa grande vitesse de rotation,
- première tringle à la deuxième, 1 à 3 (19d / 57d),
- seconde à la troisième, 1 à 2 (25d / 50d), pour éviter les interférences avec le pignon du différentiel
- troisième tringle à celle du différentiel, 1 à 1 (38d / 38d), la roue de 38 dents est espacée du bâti par deux bagues, trois rondelles, la bande de 3 trous, et une rondelle.

- différentiel aux transmissions, 1 à 3 (19d / 57d)

Le moteur est fixé au côté droit du bâti, sur la bande de 5 trous verticale, son pignon s'engrenant correctement avec la roue de 60 dents.

Tous les engrenages doivent être totalement libres de tout frottement, avec du jeu, et l'ensemble doit pouvoir être actionné par les roues, même avec l'inertie du moteur et le frottement des balais.

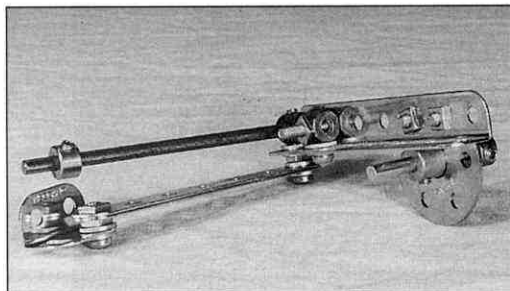
MONTAGE DU TRAIN AVANT DANS LA COQUE

À cause de la grande largeur fixée par les quatre tiges filetées, la fixation du train avant se fait par les trous oblongs des cornières latérales poussés à leur limite intérieure, ce qui ne laisse plus de place pour les rondelles, aussi les écrous seront montés de ce côté, parallèles aux cornières, et les vis et les rondelles seront du côté intérieur de la coque, ce qui n'est pas très commode pour serrer (il faut retirer le moteur pour serrer la quatrième vis !).

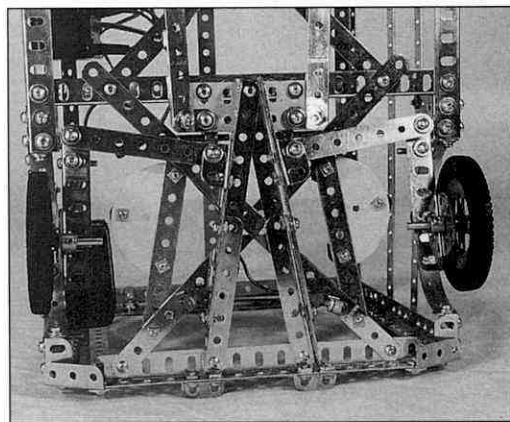
L'extrémité avant des deux cornières est fixée à la cornière de 15 trous avant de la coque, écartée par une bague.

L'extrémité arrière (au 3^e trou) est fixée à la cornière milieu avant de 19 trous de la coque, sans entretoises. Cette cornière n'est pas au bas de la coque, mais un trou plus haut.

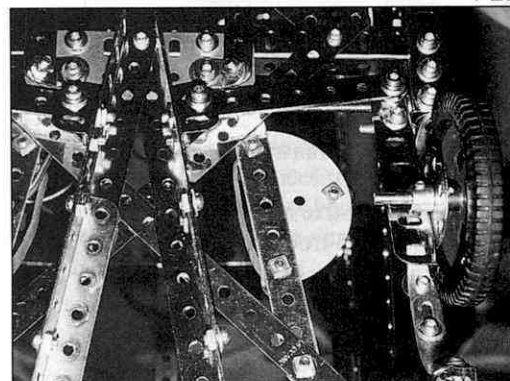
Deux bandes de 6 trous obliques à l'avant renforcent l'extrémité avant de la coque contre les chocs et les efforts de dé-



▲ 25



▲ 26



▼ 27

25, 26 & 27 : Suspension arrière.

formation, elles sont également espacées de la cornière avant par une bague.

En montant le train avant dans la coque, il faut tirer au maximum vers l'arrière (avec les trous oblongs des cornières de la coque) afin de permettre le passage libre des roues dans les passages de roues lorsqu'elles braquent.

Nous pouvons constater que les deux cornières du train avant sont montées légèrement inclinées. Le bâti n'est pas parallèle à la coque, il remonte vers l'avant, procurant ainsi un léger angle de chasse au train avant (qui s'est révélé inefficace).

SUSPENSION ARRIÈRE

Chacune des barres de torsion arrière est courte (bandes de 7 trous) et mince, et le bras de levier est plus long que pour les roues avant, de telle sorte que pour avoir le bon couple pour les bras de suspension arrière, chaque barre de torsion est constituée de deux bandes superposées.

Chaque bras est constitué d'une cornière de 6 ou 7 trous boulonnée fermement à un accouplement :

- une grande vis passe à travers l'accouplement,
- une vis en dessous avec une rondelle (dans le trou taraudé),
- une vis de 12 mm dans l'autre trou taraudé inférieur, qui prend en sandwich les deux bandes de 7 trous (barres de torsion) entre deux rondelles, sans jeu ni frottement, l'écrou bloquant fermement l'accouplement contre la cornière.

L'axe de pivotement (tringle de 10 cm), passe à travers le trou restant libre de l'ensemble accouplement/cornière, il est fixé dans l'accouplement grâce à une vis sans tête.

La roue est fixée sur le bras au moyen d'une roue barillet de 6 trous boulonnée sur la cornière, et elle est montée libre sur son axe, qui est fixé dans la roue barillet.

L'autre extrémité des deux barres de torsions superposées est articulée sur une cornière de deux trous, l'articulation passant par son trou oblong, permettant ainsi de coulisser dedans par le même système que pour l'extrémité avant des barres de suspension avant.

Cette cornière de deux trous est énergiquement fixée sur une cornière oblique de l'arrière de la coque, par l'intermédiaire de ses trous oblongs, et elle est inclinée au maximum pour pré-contraindre les barres de torsion, exactement comme les barres de torsion avant avec les équerres à 120°.

Chaque bras de suspension est articulé dans la coque :

- du côté extérieur : dans le trou rond d'une cornière de deux trous, fixée à la cornière principale latérale de 15 trous de la coque, le bras étant espacé par une rondelle.
- du côté intérieur : dans une bande coudée fixée à la cornière milieu arrière de 19 trous de la coque, avec ce qu'il faut de rondelles pour que le bras soit parallèle à l'axe du véhicule. L'axe est retenu par une bague.

Il est important de noter que la tringle de 10 cm est fixée au bras, au lieu d'être montée libre dedans, mais elle est libre dans la coque. Ceci pour augmenter la résistance aux efforts latéraux du bras..

COMMANDE DE DIRECTION

Pour ceux qui ne veulent pas équiper le modèle avec une télécommande, la commande de direction décrite ici fonctionne très bien comme commande ordinaire par le volant, il suffit d'arrêter la construction après cette étape.

La crémaillère est entraînée par un pignon de 19 dents, monté librement sur une grande cheville filetée, fixée sur une poutrelle plate de 3 trous, qui est fixée sur la cornière milieu avant de 19 trous de la coque, ajustée sur elle par ses trous allongés pour avoir un engrenement correct de

la crémaillère avec le pignon.

Une plaque triangulaire de 2 x 2 x 2 fixée à la poutrelle plate sert de palier arrière pour la tringle de direction intermédiaire horizontale de 16,5 cm.

Cette tringle est munie à l'arrière d'un autre pignon de 19 dents, qui s'engrène avec le précédent. Il est espacé de la plaque triangulaire par deux rondelles.

L'extrémité avant de la tringle passe dans un support constitué d'une plaque rigide de 3 x 3 trous et d'une plaque triangulaire de 2 x 2 x 2 trous, boulonnées à la cornière de 15 trous à l'avant de la coque.

Le volant l'entraîne au moyen d'un pignon de 11 dents (nouvelle pièce Meccano n° 26n) qui s'engrène avec une roue de champ de 50 dents. Le pignon est espacé de la chape par une rondelle, pour réduire les frottements.

L'axe du volant : une tringle de 75 mm, est monté librement dans la bague d'une grande chape d'accouplement, qui est articulée sur une bague (les écrous internes sont serrés contre la bague). Cette bague est libre sur la tringle horizontale. Elle est retenue d'un côté par engrenement du pignon sur la roue de champ (avec du jeu), et de l'autre côté par une bague laiton ou plastique (sans vis) et une bague avec vis sans tête (sans la bague intermédiaire, la vis sans tête toucherait la chape).

La roue de champ se trouve le plus près possible de la bague frontale supérieure de la suspension, sans la toucher.

L'axe du volant passe ensuite à travers le tableau de bord fixé au bas du pare-brise, est retenu par une bague. Il est muni d'un volant d'automobile grand modèle (pièce Meccano Angleterre) ou d'une poulie de diamètre convenable.

Le rapport de démultiplication de la direction est d'environ quatre tours de butée à butée, ce qui est quasiment la valeur du véhicule réel, et la direction est réversible, c'est-à-dire qu'il est possible de l'entraîner en tournant les roues à la main.

SERVO-MOTEUR DE DIRECTION

Le premier ensemble, c'est-à-dire le moteur avec la première réduction de 1:3 ne présente aucune difficulté.

Prendre simplement soin de fixer la tringle de la vis sans fin dans ses paliers (tringle de 10 cm) avec la bague et les rondelles dans la même extrémité de la bande coudée de 5 x 3 trous, pour éviter le phénomène de jeu dû à l'élasticité de la bande coudée. La bande coudée de 5 x 3 a été préférée à la 5 x 2 en raison de son épaisseur plus importante.

Cet ensemble est boulonné à la cornière de 19 trous horizontale à la base de la cabine et à la cornière de 11 trous boulonnée sur la bande de 15 trous.

La vis sans fin s'engrène avec une roue de 57 dents, qui est montée librement sur une tringle de 13 cm. Une poulie de 12 mm est fixée à l'extrémité de cette tringle, bague vers l'extérieur. Cette poulie est munie d'un pneu caoutchouc n° 142g, son épaulement intérieur vers la roue de 57 dents. La roue est ensuite pressée contre le pneu par un ressort de compression et un pignon de 19 dents fixé sur la tringle maintient l'ensemble en assurant une pression correcte.

Ce montage permet d'entraîner la tringle avec suffisamment de couple, et à chaque butée de direction, la roue de 57 dents patine sur le pneu, évitant ainsi la destruction et/ou le blocage du mécanisme.

La tringle de 13 cm passe à travers la cornière de 11 trous. Son extrémité pivote dans une cornière de trois trous boulonnée sous la bande de 17 trous joignant les deux passages de roues. Elle est retenue par une bague, du côté intérieur de la cornière de 11 trous.

Le pignon de 19 dents entraîne la tringle intermédiaire de direction de 16,5 cm par une roue de 50 dents fixée sur elle.

HABILLAGE DE LA COQUE

La coque squelette peut être habillée avec des plaques flexibles, voir photo.

Le modèle réel de Citroën était fait de tôle ondulée, pour augmenter la rigidité avec une tôle plus mince que la concurrence, lui donnant ainsi un avantage de poids non négligeable.

Il ne paraît pas possible de réaliser cela en Meccano à cette petite échelle.

TÉLÉCOMMANDE MECCANO À INFRAROUGE

Le meilleur moyen de commander le modèle est de dédier les deux boutons rouge avant de l'émetteur à la direction, le gauche pour tourner à gauche, le droit pour tourner à droite.

Il est possible que le moteur de direction entraîne la direction en sens inverse, ce qui serait assez désagréable.

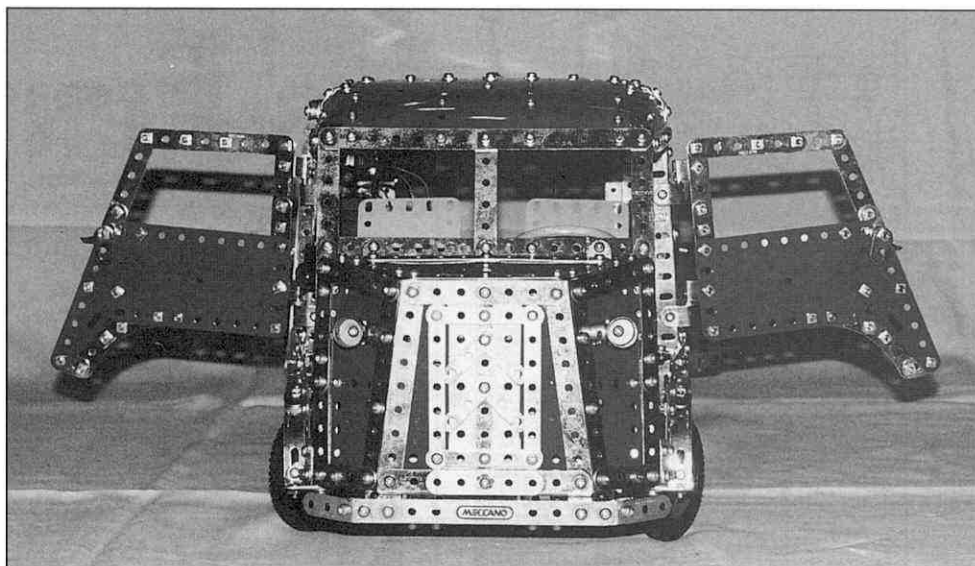
Trois solutions s'offrent à nous :

- inverser le branchement de l'accu de 36 volts,
- couper les fils du moteur, et les reconnecter dans l'autre sens à la prise,
- avec un couteau bien aiguisé ou une lame de rasoir, couper le détrompeur en plastique sur la prise qui empêche son branchement en sens inverse.

RÉGLAGE DES BARRES DE TORSION

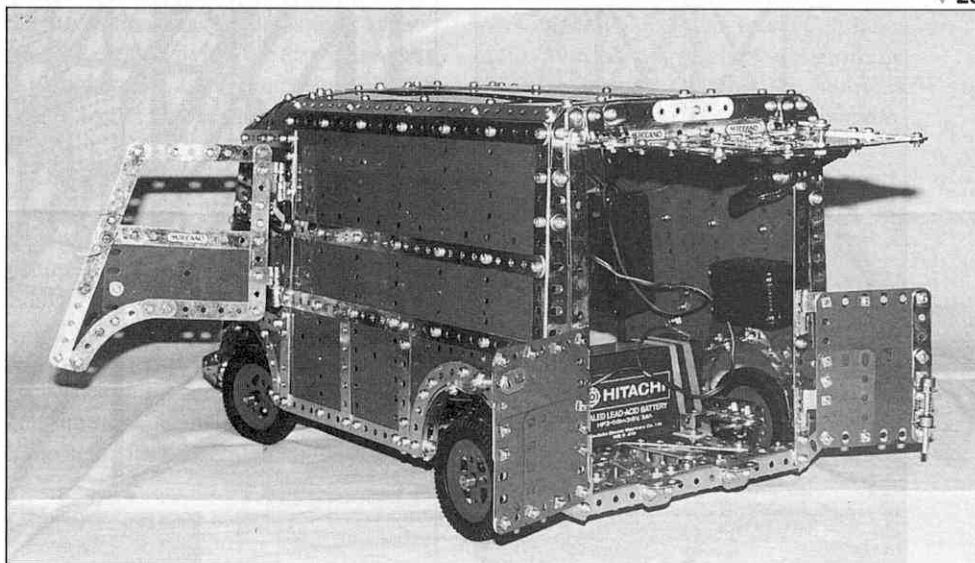
En fonction du poids de la coque que vous imaginerez vous-même, les barres de torsion ont éventuellement besoin d'être réglées pour avoir la bonne raideur.

Quand elle est correcte, le modèle étant posé au sol et en ordre de marche (avec



▲ 28

▼ 29



28 à 31 : Habillage de la coque.

accu), les barres de torsion doivent être chargées entre 1/3 et 2/3 de leur course totale (de butée à butée).

Si le modèle est trop lourd, les barres doivent être renforcées, s'il est trop léger, elles doivent être assouplies.

La construction présentée ci-dessus est correcte pour la coque décrite.

Pour augmenter la raideur :

Avec une épaisseur constante, les bandes doivent être raccourcies.

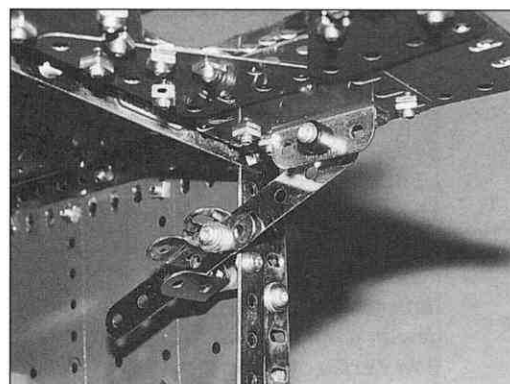
Avec une longueur constante, les bandes doivent être plus épaisses, par exemple en boulonnant ensemble deux bandes identiques, ou en boulonnant une bande plus courte sur la principale (à n'importe quel endroit), la longueur de cette bande supplémentaire étant choisie pour répondre exactement aux besoins.

Pour réduire la raideur :

Avec une épaisseur constante, les bandes doivent être rallongées.

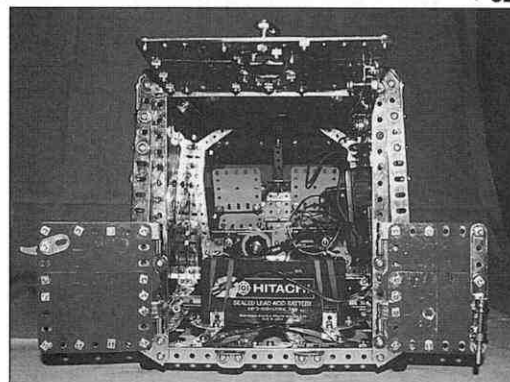
Avec une longueur constante, les bandes doivent être choisies plus minces ou plus étroites.

PIERRE MONSALLUT - CAM 0235 ■

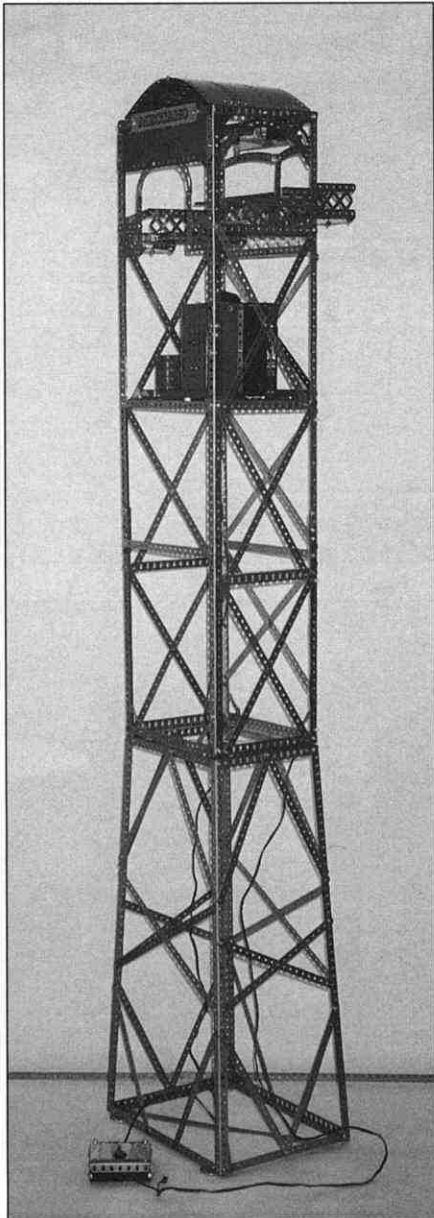


▲ 30

▼ 31



LES FUNICULAIRES

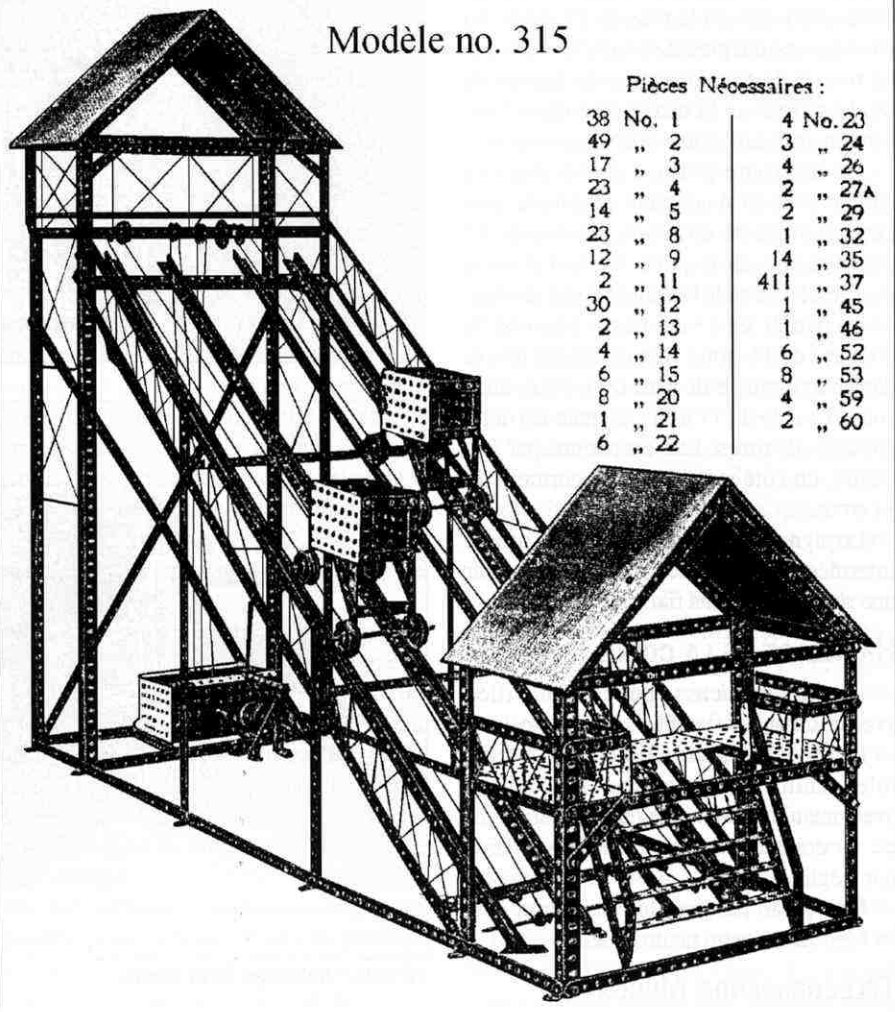


▲ 1 : Tour haute.

Voici un modèle inspiré d'une construction de 1916, qui nous est proposé par notre ami Willy Dewulf, qui est infatigable en la matière. Car il faut que vous sachiez qu'il fait partie du conseil d'administration du GAMM, et qu'il rédige des articles pour les clubs du GAMM (Italie) et des AMS (Suisse). L'Espagne ne devrait pas tarder à être à son menu, car il va y exposer depuis plusieurs années. Un grand merci de notre part à tous. Dommage que le virus ne soit pas assez contagieux, afin de contaminer un plus grand nombre d'entre-nous.

PRÉCISION

Ceci n'est pas une notice explicative. Au contraire, je vous demande de m'aider à trouver des solutions. En premier lieu, je vous présente le problème, puis, ayant buté sur un certain nombre d'obstacles, je vous propose de trouver comment les contourner. Avec votre aide, ce modèle sera modifié et amélioré.



▲ Vue générale du modèle ayant servi de base en 1916.

DÉFINITION

Un funiculaire, le nom ancien est "tramways funiculaire", est composé de deux voitures se faisant contrepoids, roulant sur des rails et reliées entre elles par un câble moteur.

Les rails sont en général en forte pente interdisant un mode de traction par adhérence et même parfois par crémaillère. Paris en possède un, ainsi que Lyon, et ils sont nombreux et parfois très modernes un peu partout dans le monde.

Meccano propose des modèles de funiculaire (Modèle 315 du livret 1916, modèle 6.9 du livret pour boîte 4, 5 et 6 n° 456/62). Voici le modèle de 1916.

RAILS

Les voitures sont guidées par deux rails parallèles.

Ces voitures devant se croiser à mi-chemin, trois types de voies sont possibles : - deux voies parallèles comme pour les trains (Fig. 1a), - deux stations basses

et une haute (Fig. 1b), - une station basse et une haute avec un évitement au milieu.

Il y a donc suivant les cas 0, 1 ou 2 déviations.

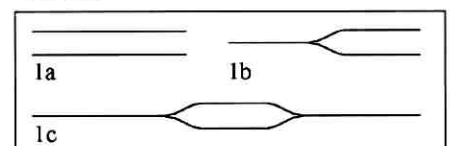


Fig. 1 : Les rails.

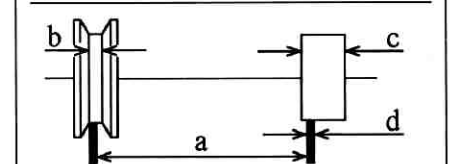


Fig. 2 : Les roues.

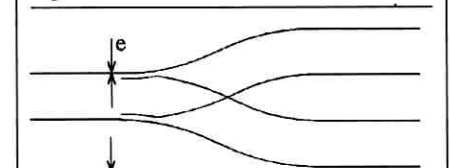
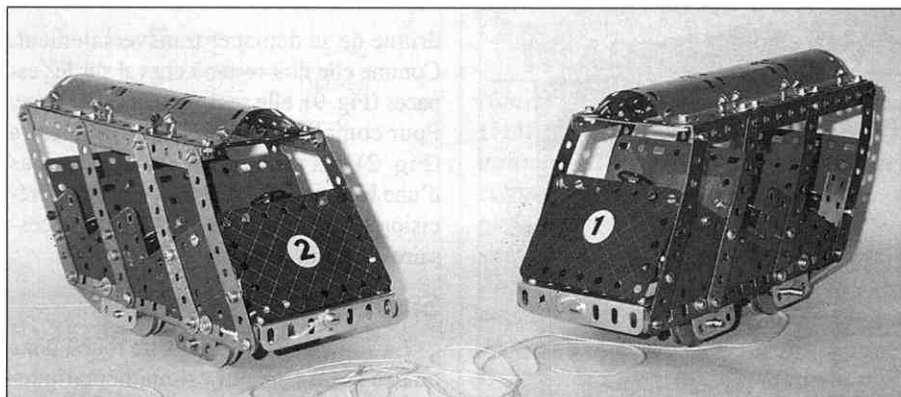
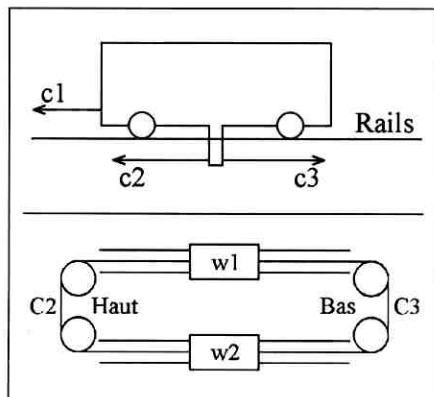


Fig. 3 : Rails extérieurs.



▲ Fig. 4, Fig. 5 et photo 2 : Câbles et voitures (ou wagons).

ROUES

Dans le cas de la Fig. 1a, les voitures ont les mêmes roues que les trains. Dans les autres cas pour éviter une manœuvre en cas de déviation, les voitures comportent des roues différentes de chaque côté. Le rail extérieur (Fig. 3) est le rail de guidage, l'intérieur est d'appui. La roue gauche (Fig. 2) est donc celle qui guide, donc extérieure. La roue droite est un simple cylindre. Le rail ayant une épaisseur d , la gorge de guidage doit avoir une largeur b supérieure (voir aussi plus loin). D'où un jeu transversal à prévoir, surtout en Meccano.

Le rail de support intérieur de la voiture W2 doit s'écarter du rail de guidage extérieur de la voiture W1 pour laisser passer le boudin intérieur de la roue de guidage. Prévoir un espace e que devra franchir la roue-support de W2 (Fig. 9 et 3).

CÂBLE MOTEUR

Il est attaché aux voitures. S'il n'y a pas de déviation (1a), un câble C1 peut se placer au-dessus du plan des rails. Dans les autres cas, la voiture montante passerait SUR celui de la descendante et le couperait. Le câble doit donc être situé SOUS le plan des rails. La voiture porte donc un soc sur lequel sont attachés les deux câbles C2 et C3.

Le plus souvent il y a un câble moteur C2 (Fig. 5) et un câble de tension C3. Le moteur est en haut pour que le poids des voitures participe à la tension. Prévoir un tambour pour W1 et un tambour pour W2.

Mais si la ligne est longue, le tambour sera très large, le câble ne devant pas se superposer à lui-même. Même problème pour un tambour unique (Fig. 7a), car le câble se déplace latéralement de son dia-

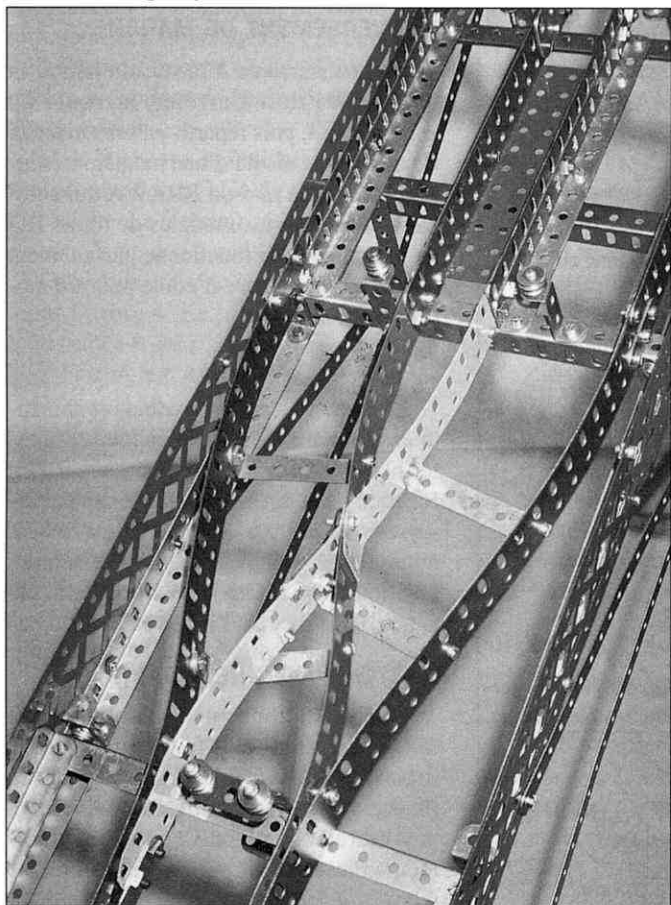
mètre par tour. Aussi la solution, la plus pratique est l'emploi d'une poulie autour de laquelle s'enroule le câble. Non seulement celui-ci doit être tendu, mais les lois de l'adhérence imposent un angle d'enroulement important. Veiller à forcer l'enroulement avec deux poulies de guidage (Fig. 7c), ou avec deux poulies motrices sur le même arbre. Dans ce cas, l'enroulement est de un tour.

Le câble de tension C3 peut être supprimé si la pente et le poids des voitures suffisent à la tension nécessaire.

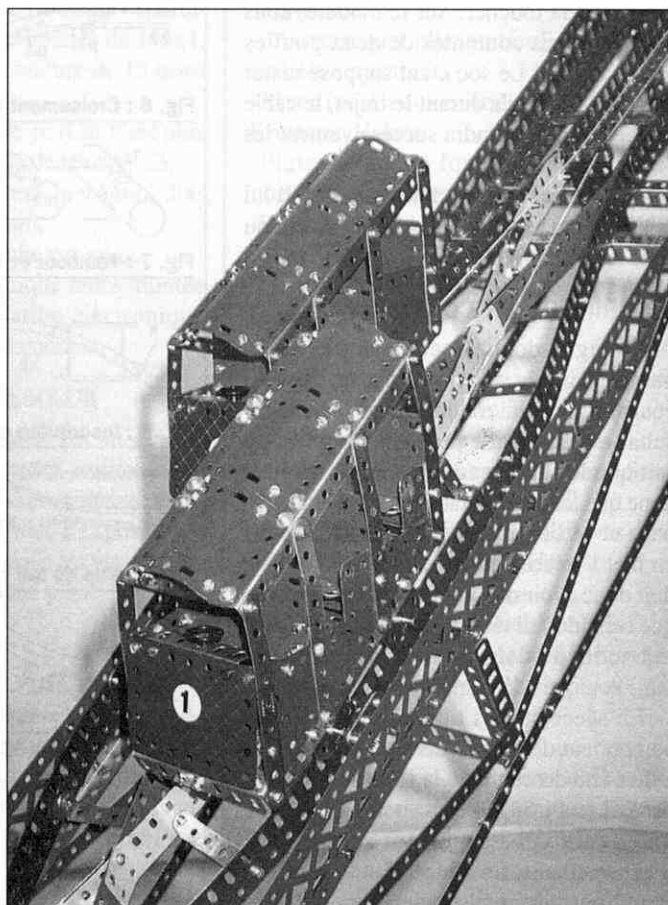
CÂBLE ET RAILS

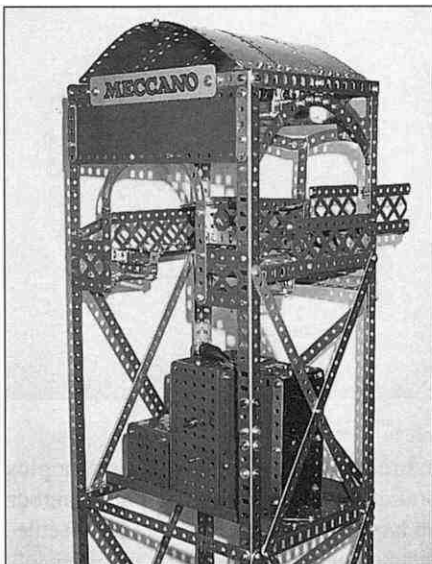
Le câble croise au-dessous le rail interne de l'autre voiture. Ce câble étant porté par un soc fixé sous la voiture, ce soc doit croiser le rail en X (Fig. 6). C'est la même idée que pour la Fig. 3, mais cette fois ci

▼ 3 : Rails en gros plan.



▼ 4 : Croisement des voitures.





▲ 5 : Tour haute sans voiture.

c'est une pièce mécanique importante qui exige une interruption du rail.

Pour éviter encore une fois que la roue-support ne tombe dans cet espace, il faut prévoir un autre support double comme celui de la Fig. 9. C'est pour cela que le tracé de la Fig. 1b est intéressant. Il divise par deux le problème.

Le rail est guidé par des poulies-supports en ligne droite, et par des poulies obliques de guidage dans les courbes. Il doit en principe rester dans l'axe de la voie. Sur la Fig. 6, les poulies p1 à p4 assurent cette fonction, le câble est en pointillé.

Le soc de la voiture doit déposer le câble à hauteur de la poulie, près de celle-ci, mais sans la toucher. Sur le modèle, nous nous sommes contentés de deux poulies par déviation. Le soc étant supposé rester au milieu des rails durant le trajet, le câble partant de p1 rejoindra successivement les points 1 à 6 (Fig. 10).

Son inclinaison est donc variable. Il lui faut un espace a-b de liberté au travers ou sous le rail interne.

INSCRIPTION EN COURBE

La Fig. 8 donne une image très fortement exagérée des roues de guidage en courbe. La réalité est différente, mais le résultat est proche. Le problème provient du fait que les deux essieux sont parallèles, donc que les roues attaquent le rail en dérapage et en oblique. Le contact externe est en b et l'interne en a. La roue de guidage doit donc avoir une largeur plus importante que celle du rail (Fig. 2, largeur b). De plus le boudin ne doit pas être à angle droit, mais conique à l'intérieur.

En Meccano les rails mis bout à bout comportent deux arrondis face à face. Pour éviter une descente de la roue dans cet espace, il faut une pièce en contre joint, donc une double épaisseur qui sera source d'autres ennuis. En alignement le jeu (b-d) Fig. 2 permettra à la roue support cylin-

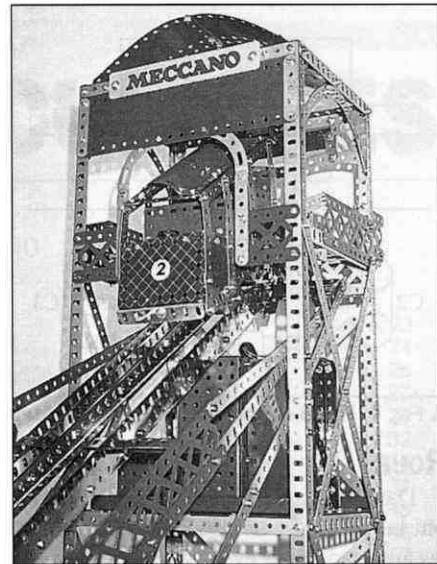
drique de se déplacer transversalement. Comme elle doit rester à cheval sur les espaces (Fig. 9), elle sera au total assez large. Pour compliquer le tout, l'écartement a (Fig. 2) des rails en Meccano n'est pas d'une bien grande précision et cette imprécision ajoutera encore à la largeur nécessaire de la roue support.

SUSPENSION DE LA VOITURE

La voiture repose sur quatre roues, donc quatre points, ce qui est mathématiquement irrecevable. Une suspension élastique résout facilement le problème, en le compliquant en Meccano. Nous avons essayé un montage avec un essieu fixe et l'autre basculant en son milieu. Cette solution est bonne, mais pas ici. En effet, le câble moteur exerce une traction importante sur la voiture, elle n'est pas négligeable vis-à-vis du poids. Cette traction est oblique horizontalement dans les déviations et verticalement (elle est parallèle aux rails) sur tout le parcours. La voiture sort donc facilement des rails. Deux essieux parallèles et fixes sont impensables en réalité, mais suffisant pour le modèle.

VERTICALITÉ DE LA VOITURE

Une fois la voiture sur les rails, en courbe, nous nous rendons compte qu'elle penche d'une manière peu élégante. Ce phénomène provient du fait qu'en aligne-



▲ 6 : Tour haute avec voiture.

ment droit, les rails r1 et r2 (Fig. 11) définissent un plan oblique que l'essieu parcourt en restant horizontal.

La verticale est liée à l'essieu et compense l'obliquité des rails. Mais en courbe, l'essieu prend une position oblique (Fig. 11b et Fig. 8), la verticale le suit et la voiture penche de manière très visible. Il faudrait compenser en relevant le rail extérieur d'une manière pouvant être différente pour les deux essieux. Il n'est pas certain qu'une solution existe. Pour tout avouer, nous n'avons pas cherché la solution théorique qu'un meccanophile mathématicien trouvera sans plus de difficulté que pour l'usage du théorème de Pythagore.

RENVERSEMENT DE MARCHÉ

Une fois arrivée à la station haute, la voiture W1 doit s'arrêter, marquer un temps d'arrêt, puis repartir en sens inverse. Ce cycle a été résolu d'une manière très ingénieuse par la maison BRAWA qui commercialise pour les modèles de trains HO un funiculaire qui fonctionne parfaitement et peut servir de base d'étude pour un modèle Meccano.

SYSTÈME BRAWA

Le moteur à courant continu est alimenté en alternatif. Deux diodes inversées interdisent le courant positif ou négatif en fonction de la position de l'interrupteur inverseur. La voiture W1 en arrivant en haut pousse une pédale qui met l'inverseur en position a. De même la W2 poussera une autre pédale mettant l'inverseur en b.

SYSTÈME AVEC RELAIS

La Fig. 13 donne une solution qui est loin d'être unique. Il faut un relais 4RT (trois sont utilisés) et deux interrupteurs de fin de course. Au départ, relais non excité, la voiture W1 monte. Le moteur est alimenté directement par les deux contacts repos supérieurs. Arrivée en haut la voiture

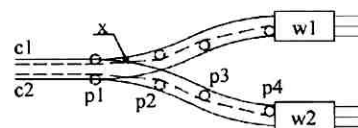


Fig. 6 : Croisement câble/rail en X.

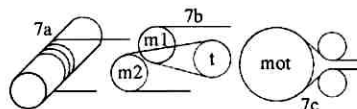


Fig. 7 : Tambour et enroulement du câble.

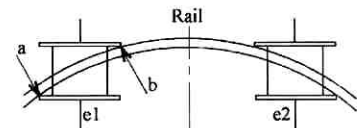


Fig. 8 : Inscription en courbe.

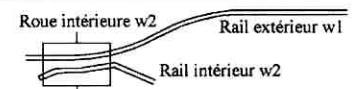


Fig. 9 : Vue du rail et de la roue.



Fig. 10 : Points par où passe le câble.

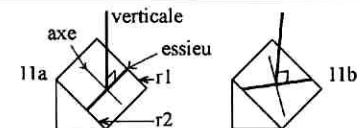


Fig. 11 : Verticalité de la voiture.

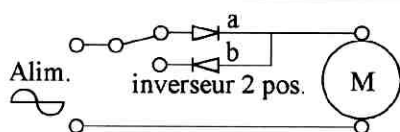


Fig. 12 : Renversment de marche.

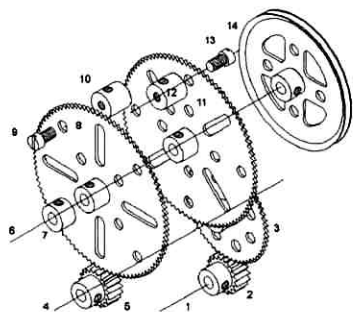


Fig. 14 : Système de tempo mécanique.

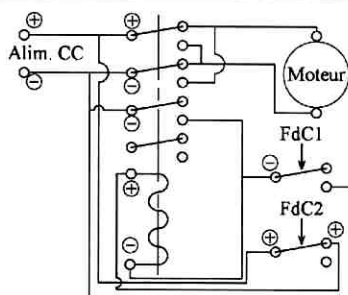


Fig. 13 : Schéma du système de relais.

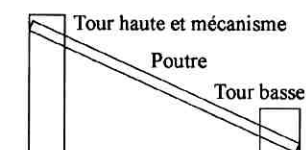


Fig. 15 : Allure générale du modèle.

W1 par une pédale à droite appuyée sur la fin de course FdC1. Le + de la bobine est alimenté par FdC2, le - est alimenté fugitivement par FdC1, le relais est excité et le moteur alimenté dans l'autre sens par les deux contacts travail supérieurs. Le troisième contact travail maintient le - sur la bobine qui reste alimentée en permanence. La voiture W1 descend et W2 monte. Cette dernière par une pédale située à gauche appuyée sur FdC2 une fois arrivée en haut. Cet interrupteur coupe le + de la bobine. Le relais retombe en position initiale et le moteur remonte W1.

TEMPORISATION

Le n° 63 du bulletin donne en page 9 un temporisateur parfaitement utilisable. Notons pour ceux qui craignent l'électronique que ce petit montage se trouve pour quelques dizaines de francs dans les boutiques spécialisées.

Mais là encore, le funiculaire BRAWA fournit une bonne idée de temporisation mécanique. Le moteur actionne l'arbre 1 et entraîne le pignon 2, puis la roue 3.

Cette roue entraîne à son tour le pignon 5 par l'arbre 4. Le pignon 5 entraîne la roue dentée 8 qui n'est pas liée en rotation avec la tringle 6. Cette roue porte un raccord taraudé 10 fixé par la vis 9.

La poulie 14 sur laquelle s'enroule le câble tracteur des voitures est fixée sur l'arbre 6 ainsi que la roue dentée 11 (ou un plateau central) portant le raccord taraudé 12.

La bague d'arrêt 7 immobilise 8 en translation. La roue 8 étant motrice, son raccord taraudé pousse celui de 11 qui est entraînée dans le même sens.

Si 8 se met à tourner en sens inverse, 10 abandonne 12 et fait un tour presque complet avant de la retrouver et de la pousser en sens inverse. Avec un moteur tournant à 100 tr/min environ, la voiture parcourt un trajet de 2,6 m en une minute, le système assure un arrêt de 5 secondes avant l'inversion de la marche de la voiture.

L'inconvénient majeur de ce système est que nous ne sommes pas maîtres de la durée de l'arrêt, sauf à changer le système d'entraînement du câble.

ALLURE GÉNÉRALE DU MODÈLE

Il comporte une tour haute avec le mécanisme et une poutre reliant celle-ci à la tour basse supposée être au sol. Les deux voitures sont reliées par le câble.

NOS CHOIX

- Type de modèle : d'exposition, marche automatique limitée à deux allers-retours. Par appui sur un bouton, le public relance la démonstration,
- Dimensions : longueur de la poutre oblique 2,6m - dénivelé de 1,3m - écartement des rails par bande coudée de 1x5x1, rails en poutrelles 103, voiture de 15 trous de longueur,
- Type de circuit : figure 1c (Car c'est plus compliqué). Pas de câble de tension C3,
- Roues des voitures non-meccano, diamètre de support 25,4 mm,
- Renversment de marche par relais,
- Temporisation mécanique entre montée et descente. Temporisation électronique pour la durée de fonctionnement.

PROBLÈMES NON RÉSOLUS

Le câble passe froidement au-dessus des rails, pas de soc, l'autre voiture passe dessus. Prévoir un ou des câbles de remplacement pour les périodes d'exposition.

La voiture s'incline dans les virages, les rails restent dans un même plan.

PRÉCAUTION

Un godet de drague vissé à l'entrée de l'escalier de la station basse, ne sert pas de corbeille à papier comme mon ami Bernard l'a cru. C'est un bénitier pour permettre à mes passagers de se signer avant de monter en voiture (Revoir le problème du câble).

WILLY DEWULF - CAM 0590 ■

MADRID 98-99

Nouveau venu au CAM, Esteban Orozco, CAM 1172, n'aura pas attendu longtemps pour se faire connaître, et nous faire connaître les activités dont il s'occupe. Il nous a fait parvenir deux dossiers :

- celui qui est présenté dans ce numéro,
- un second pour répondre à notre demande de matériel en vue de faire le CD du centenaire.

Il est à noter que c'est le premier à nous avoir envoyé du matériel à ce sujet.

Qu'il en soit ici remercié.

Le Groupement des Amis du Meccano de Madrid a tenu — comme chaque année — du 2 décembre 98 au 10 janvier 99, une exposition itinérante. En date de ce jour, 15 expositions ont été réalisées dans les plus grandes villes d'Espagne, à savoir : Madrid, Saragosse, Logroño, Vitoria, Murcia, Granada, Soria, etc.

L'exposition de cette année a été patronnée par la mairie de Madrid, et réalisée au Musée de la Cité, bénéficiant d'une magnifique installation.

Étaient présents 28 exposants, qui ont pu faire admirer 141 modèles, dont vous trouverez les photo de quelques uns en pages 19 et 20 de ce bulletin.

Il est à noter la visite de 17000 personnes, durant ces 40 jours d'ouverture.

Le samedi 9 janvier 1999, a eu lieu la remise des diplômes, lors d'un repas confectionné dans un restaurant voisin de l'exposition.

À remarquer plus particulièrement les modèles suivants :

- Machine à sous et machine à coudre d'Antonio Valero,
- Plate-forme de forage sous-marin et moissonneuse-batteuse d'Esteban Orozco,
- Phare romain de la Corogne, tramway et char de combat de Raimundo Gaspar,
- Grue et excavatrice à vapeur vive de Francisco Febrel,
- Grande roue de José Gil,
- Grue géante de J. A. González Espinosa,
- Grandes roues d'Adolfo Estévez,
- Moteur et horloge de Rafael Lahoz,
- Modèles scientifiques de Mariano Santander,
- Train de secours d'Antonio Cánovas,
- Kawasaki d'Antonio de Andrés,
- Autocars de Fermin Larrea,
- Excavatrice géante d'Antonio Alario,
- Quelques modèles de Manuel Fernández de Lama, Raimon Ripoll et Xavier Véglison,
- Et bien d'autres modèles, qui ont fait merveille auprès du nombreux public.

ESTEBAN OROZCO - CAM 1172 ■

N.D.L.R : Gageons qu'Esteban sera parmi nous lors d'une prochaine expo en France, et pourquoi pas à Rueil-Malmaison ?

LA CHRONIQUE DES EXPO

EN COURS

• **27 janvier au 25 avril 1999** : Au musée du jouet de Colmar, avec pour exposants : Michel Bréal, Jacques Descombes, Clotilde Fleck, Louis Fleck, Bernard Garrigues, Guy Gimel, Jean-Marie Jacquel, Jacques Marthon, Marcel Rebschung, et Gilles Villaume.

FUTURES

• **13 au 15 mai 1999** - expo nationale : RUEIL-MALMAISON
 • **9 et 10 octobre 1999** : Chalette sur Loing - modélisme pluridisciplinaire.
 Contacter : Monsieur René Blais,

ANNUAIRE

Veillez noter les modifications suivantes

■ NOUVEAUX MEMBRES

	Téléphone	Code
• 1210 - COLLUMEAU Didier - Ingénieur		1
• 1211 - GUÉRIN Marcel - Retraité		1-3-4
• 1212 - VERWEEN Franck - Ingénieur d'affaires		1-3
• 1213 - GOJEAN Maurice - Cadre technique à FR3 Alsace		1-3
• 1214 - CONNÉTABLE Étienne - Ingénieur		1-3-4
• 1215 - ROURE Joël - Professeur de construction mécanique		1-3
• 1216 - BEAUDOIN François		1-2
• 1217 - M^{lle} GIRARD Marine		
• 1218 - DESVIGNES Franck - Écolier		1
• 1219 - CAGNAT Hervé - Enseignant		7
• 1220 - MUNIER Pierre Gabriel - Écolier		1-2
• 1221 - CASTELLI Pierre - Architecte retraité		2
• 1222 - RUCZKAL Pascal - Enseignant génie mécanique, productique		1-3-4
• 1223 - CHATAIL Charles - Carreleur		1-3-4

■ CHANGEMENT OU CORRECTION D'ADRESSE OU DE TÉLÉPHONE

CALENDRIER DES RÉUNIONS ET EXPO EN RÉGION PARISIENNE

RÉUNIONS

Premier lundi ouvrable de chaque mois, au 3 rue Jacques Callot - PARIS VI^e, soit : 12 avril, 3 mai, 7 juin, 5 juillet, 6 septembre, 4 octobre, 8 novembre, 6 décembre.

EXPOSITIONS

• **Du 13 au 15 mai 1999** : Rueil-Malmaison, dossier d'inscription dans ce numéro.
 • **25 avril 1999** : Préfontaines (Loiret), repas de midi offert aux exposants.
 • **Début juillet 99** : Angleterre, Skegness 99.
 • **4 juillet 1999** : Sainte-Geneviève-des-Bois (Loiret), repas de midi offert aux exposants.
 • **5 et 6 octobre 1999** : Chalette-sur-Loing, (voir chronique des expo).
 • **Du 5 décembre 1999 au 3 janvier 2000** : Exposition-concours, ayant pour thème le passage à l'an 2000.

Le but de cette exposition-concours, est de construire un mouvement mécanique indiquant le temps, comportant un minimum de deux aiguilles. La cage ne doit pas excéder 25 trous en hauteur et en largeur, 7 trous en épaisseur.

Le mouvement peut être actionné par moteurs : mécanique, électrique, à quartz ou à balancier.

Les pièces utilisées seront uniquement de pièces Meccano. Rien n'empêche de construire une horloge ludique (aiguilles folles), mais toutes doivent fonctionner.

• **Pour tous renseignements complémentaires concernant ces expo, s'adresser à :**
 Jean-Max Estève

PETITES ANNONCES

■ AU SOMMAIRE DU N° 66

Entre autres :

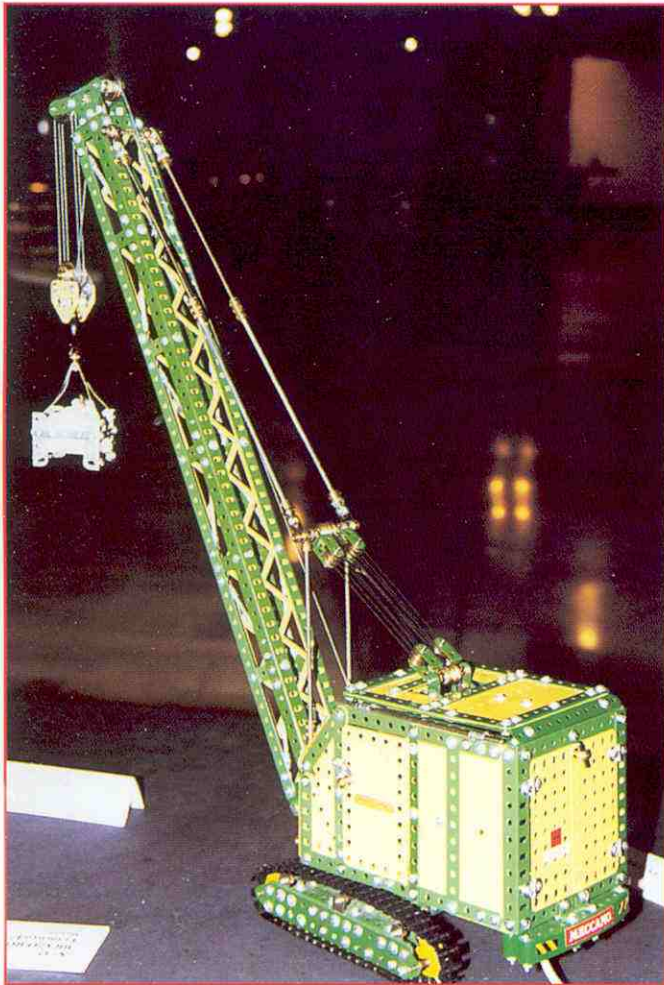
- Rétrospective de l'exposition de Rueil-Malmaison : Discours, Assemblée générale, Reportage photographique,
- Reportage si place il y a.

Il est bien entendu que la mise en page de ces rubriques peut se trouver perturbée pour différentes raisons. LA RÉDACTION ■

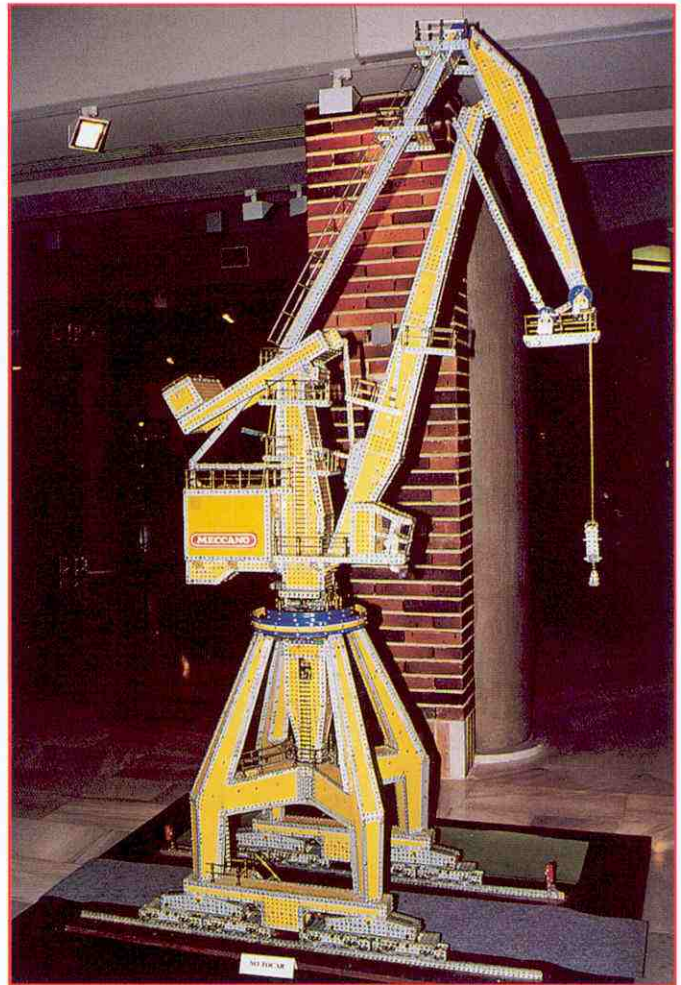
■ COMMUNIQUÉ

Depuis le 30 novembre 1998, les bureaux commerciaux de la société Meccano sont situés à l'adresse suivante :

BP n° 56 - 2, centrale parc
 Avenue Sully Prud'homme
 F 92293 Chatenay-Malabry Cedex.
 Tél. 01 41 87 94 94
 Fax. 01 46 83 43 68



▲ 1



▲ 2

▼ 4

MADRID 98-99

DU 2 DÉCEMBRE 98 AU 2 JANVIER 99

PHOTOS ESTEBAN OROZCO - CAM 1172

(Reportage page 17)

- 1 : Grue - Francisco Febrel.
- 2 : Grue géante - J.A. González Espinosa.
- 3 : Machine à sous - Antonio Valero.
- 4 : Phare romain de la Corogne - Raimundo Gaspar.

▼ 3

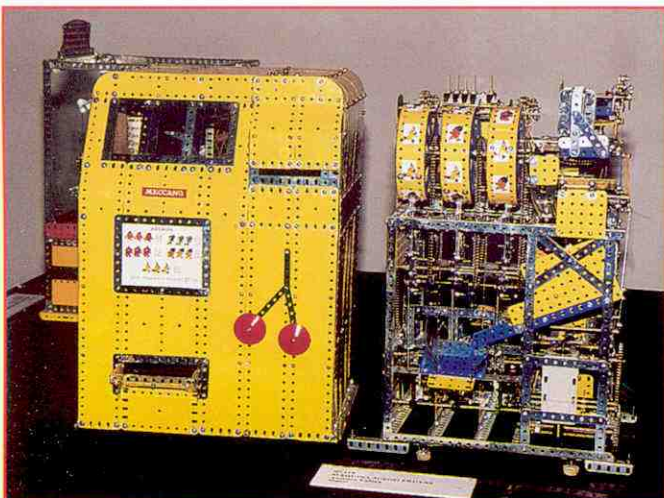




Plate-forme de forage sous-marin, Esteban Orozco - CAM 1172.

Photo Esteban Orozco.