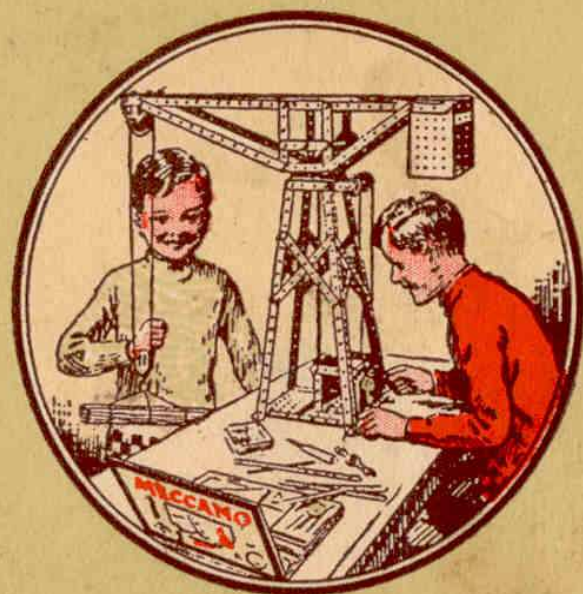


MECANISMES STANDARD

MECCANO

PRIX



FRS 7,50

MECANISMES IMPORTANTS CONSTRUITS ET DEMONTRES AVEC MECCANO
Engrenages, Embrayages, Changements de Vitesse, Courroies, Poulies,
Leviers, Freins, Mécanismes à Vis, etc..

Tous droits réservés dans le monde entier par MECCANO LIMITED, LIVERPOOL.

Construction de Modèles avec Meccano

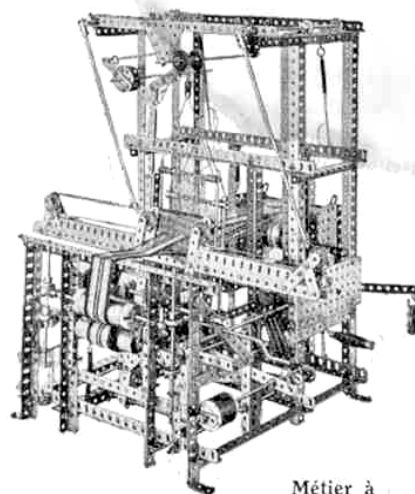
La véritable mécanique

en miniature

LES boîtes Meccano contiennent des pièces de mécanique de précision, d'un beau fini, à l'aide desquelles tous les mécanismes connus peuvent être reproduits sous forme de modèles.

Meccano doit sa renommée universelle au fait que chacune des 200 pièces du système est basée sur des principes exacts. Chaque pièce est standardisée et interchangeable, de sorte que ses applications sont nombreuses.

Lorsque vous construisez des modèles Meccano, vous employez de véritables pièces de mécanique en miniature et vos modèles fonctionnent, point par point, tout comme dans la réalité. Avec Meccano, vous pouvez établir beaucoup plus de modèles qu'avec aucun autre système de construction. Les autres systèmes visent au même but en employant différentes méthodes qui ne sont pas basées sur des principes de mécanique exacts. Il est important de noter ceci, car si vous commencez avec des pièces mal établies, vous



Métier à Tisser Meccano

ne pouvez construire qu'un nombre limité de modèles. Ceux-ci même ne seront pas construits correctement et vous donneront des idées fausses sur les lois de la mécanique.

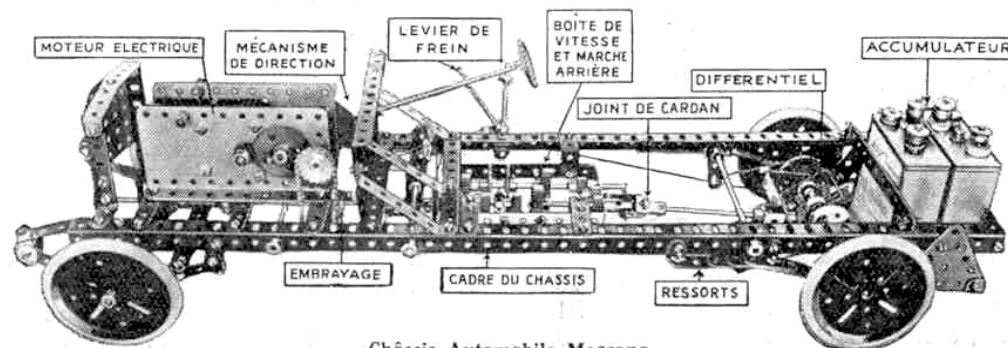
Pour toutes ces raisons, Meccano est plus qu'un jouet—c'est un moyen d'éducation inestimable.

Des professeurs de mécanique, des experts, des dessinateurs et autres personnes autorisées se sont accordées à dire que le système

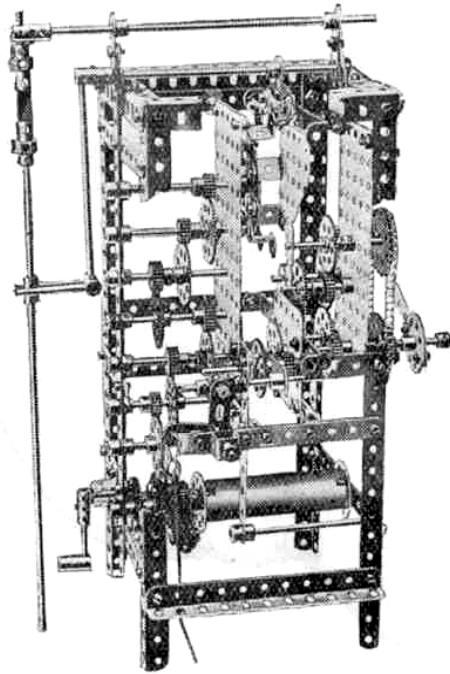
Meccano est établi d'après des données exactes de mécanique.

Nous possédons de nombreuses attestations de grandes

firmeries de mécanique qui emploient chaque jour Meccano pour établir des modèles de constructions qu'elles ont l'intention de réaliser. De célèbres inventeurs se servent de notre système pour faire leurs expériences; Meccano est également utilisé dans les écoles pour des démonstrations relatives à toutes les branches de la mécanique.



Châssis Automobile Meccano



Mécanisme de l'Horloge Meccano

Les Modèles Meccano sont de Véritables Modèles

Le nombre de modèles que l'on peut construire avec Meccano est illimité, et tous fonctionnent comme dans la réalité.

L'horloge Meccano est une véritable horloge—elle marque l'heure exacte. Le métier à tisser Meccano est un véritable métier à tisser, car il confectionne de jolis rubans pour chapeaux ou cravates. Le châssis-automobile Meccano, avec mécanisme de direction, boîte de vitesse et différentiel ressemble de si près à une automobile véritable qu'on l'emploie dans de nombreuses écoles d'automobiles pour faire des démonstrations aux élèves.

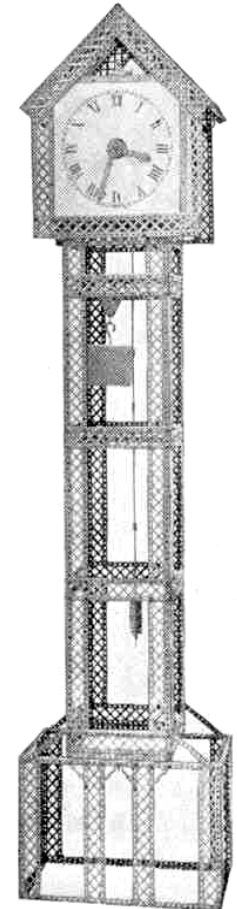
Il en est de même pour tous les autres modèles Meccano—tous sont des reproductions exactes de l'objet véritable, et fonctionnent parce qu'ils sont établis d'après des principes de mécanique exacts.

Les Mécanismes Standard Meccano

Aucun jeune Meccano ne se contente de construire uniquement les modèles représentés sur les manuels d'instructions ; les jeunes gens préfèrent, avec raison, en inventer de nouveaux. Afin de les aider, nous avons réuni et classé un certain nombre de mécanismes que l'on peut réaliser avec Meccano, et qui sont devenus, dans une certaine mesure, standardisés. Ces mécanismes peuvent être employés dans différents modèles, la plupart du temps, sans aucun changement, mais quelquefois avec de légères modifications.

Nous sommes certains que les jeunes garçons inventifs trouveront les " Mécanismes Standard " très utiles pour le perfectionnement de leurs modèles Meccano. Les différents dispositifs ont été classés de manière à ce que l'on puisse se reporter facilement au mécanisme que l'on désire employer dans un modèle.

De plus, nous pensons que certaines sections de ce livre, celles ayant trait aux poulies et aux leviers par exemple, serviront d'intéressante introduction à l'étude de la mécanique élémentaire. Quelques connaissances de ces divers sujets seront très utiles aux jeunes gens s'intéressant à la mécanique.



Horloge Meccano

Mécanismes Standard Meccano

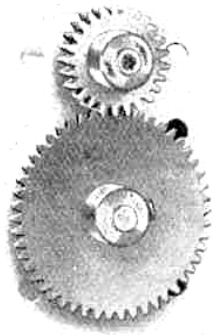
Table des Matières

Afin que l'on puisse s'y reporter facilement, les différents mécanismes ont été groupés dans les SECTIONS suivantes :—

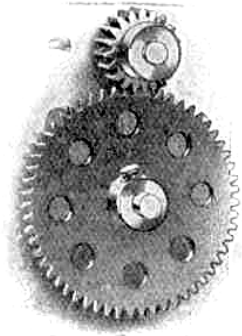
	Page		Page
I. Engrenements : Méthodes de réduction de vitesse et d'accélération	3	VIII. Mécanisme de Direction	26
II. Mécanisme à courroie et à corde	4	IX. Mécanisme à Vis	28
III. Poulies et Palans	5	X. Chariots aériens et Chariots pour Ponts roulants, etc.	31
IV. Leviers	11	XI. Mécanisme de Transbordeur	33
V. Embrayages, Mécanisme de Renversement de Marche et de Changement de Commande	16	XII. Bennes, Godets et Dispositifs de Drague	35
VI. Freins et Dispositifs de Retardement	21	XIII. Appareils divers	36
VII. Roulements à Rouleaux et à Billes, etc.	23	Expériences de mécanique appliquée	43
		Index	47

Section I. DEMULTIPLICATIONS

Méthodes de Réduction de Vitesse et d'Accélération



M.S. 1—Pignon de 19 mm. et roue de 50 dents.
Démultiplication 2 : 1.

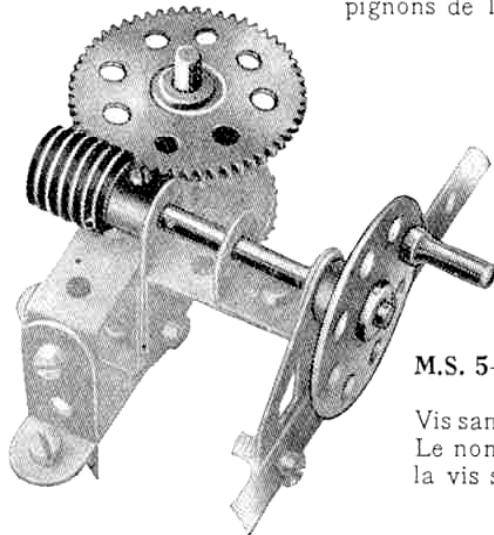


M.S. 2—Pignon de 12 mm. et roue de 57 dents.
Démultiplication 3 : 1.

Autres exemples de démultiplications :

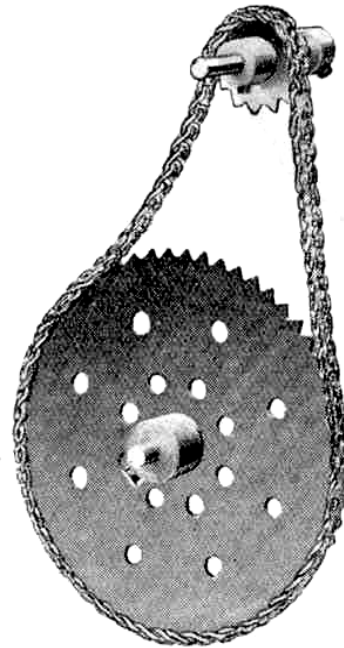
Pignon de 12 mm. et roue dentée de 9 cm.
Démultiplication 7 : 1.

Des démultiplications de 1 : 1 peuvent être obtenues par l'emploi de deux roues dentées de 25 mm. ou de deux pignons de 12 mm.



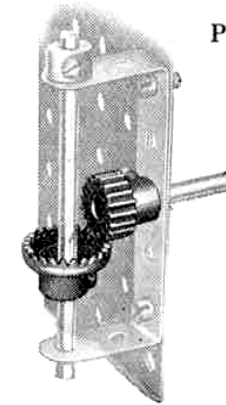
M.S. 5—Vis sans fin. Vis sans fin et roue de 57 dents.
Démultiplication 57 : 1.

Vis sans fin et pignon de 12 mm. Démultiplication 19 : 1.
Le nombre de tours d'une roue dentée pour un tour de la vis sans fin qui l'actionne correspond à son nombre de dents.



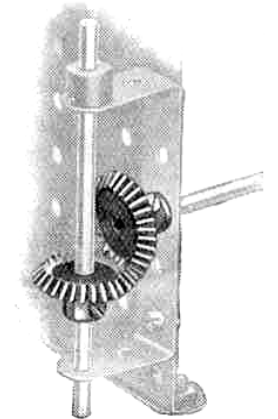
M.S. 7—Roue à chaîne

Roues dentées de 19 mm. et 75 mm. de diamètre. Démultiplication 4 : 1.
Roues dentées de 25 mm. et 5 cm. de diamètre. Démultiplication 2 : 1.
Roues dentées de 19 mm. et 38 mm. de diamètre. Démultiplication 2 : 1 etc., etc.
Des démultiplications de 1 : 1 peuvent être obtenues à l'aide de deux roues dentées de même diamètre.

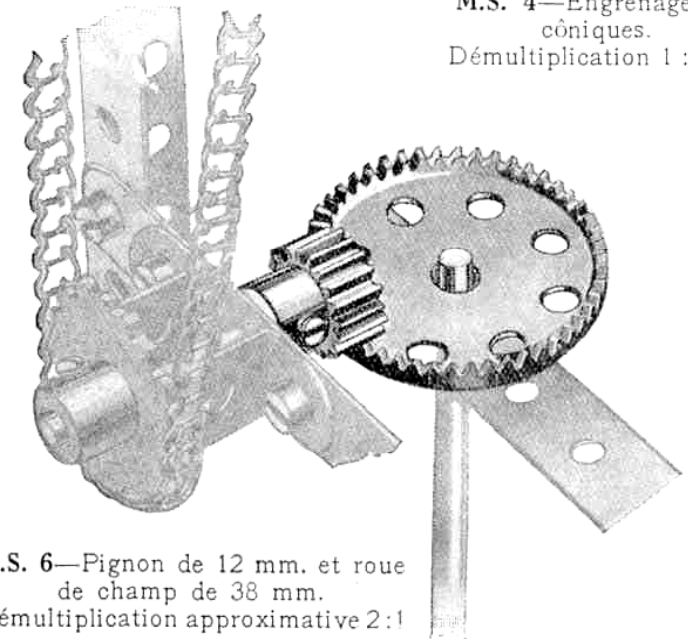


M.S. 3—Pignon de 12 mm. et roue de champ de 19 mm.
Démultiplication approximative $1\frac{1}{3}$: 1.

Pour arbres placés à angle droit



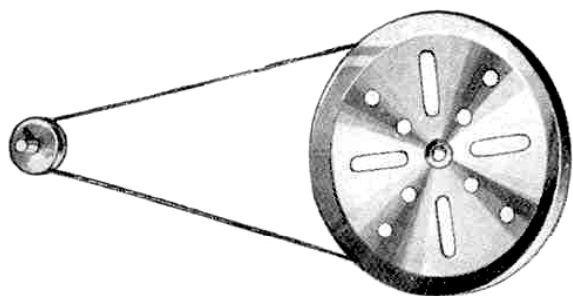
M.S. 4—Engrenages coniques.
Démultiplication 1 : 1



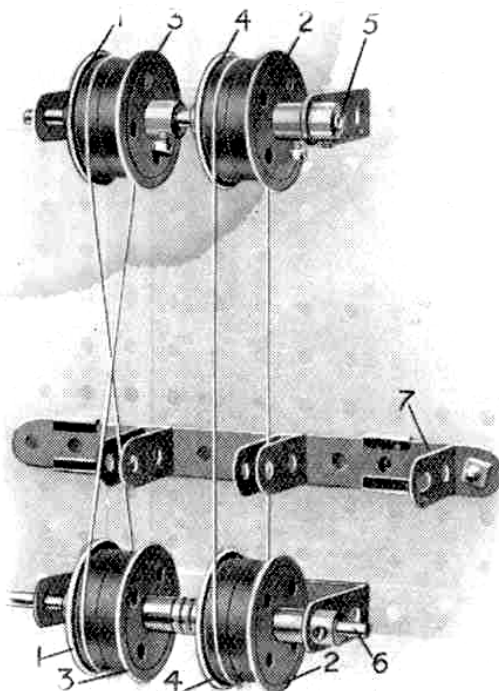
M.S. 6—Pignon de 12 mm. et roue de champ de 38 mm.
Démultiplication approximative 2 : 1

Section II. MECANISME A COURROIE ET A CORDE

Dans les modèles Meccano, les cordes remplacent généralement les courroies pour cette méthode de transmission. On peut toutefois constituer de petites courroies à l'aide de bandes de canevas, de caoutchouc, etc., auquel cas il faut employer des roues à boudin, soit seules, soit par paires (comme dans le M.S. No. 18), de préférence à des poulies munies de rainures. La corde élastique Meccano est aussi très appréciée pour relier les poulies entre elles.

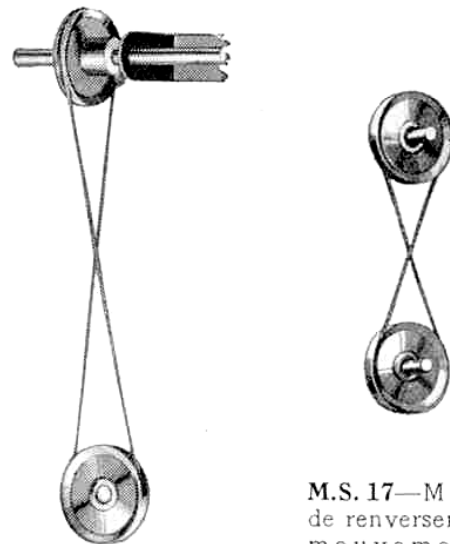


M.S. 15—Commande par courroie. On peut obtenir une grande variété de vitesses avec les poulies Meccano et une courroie ouverte. Cette gravure représente les poulies de 12 mm. et 75 mm., qui donnent une grande différence de vitesse entre les deux arbres.



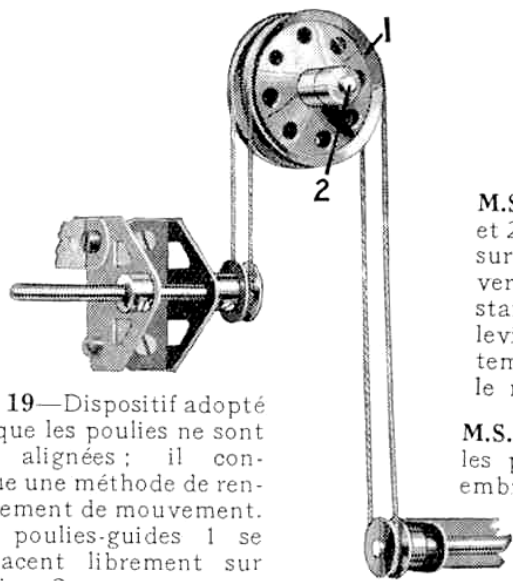
M.S. 18—Mécanisme de renversement à courroie. Deux paires de roues à boudin, 1 et 2, sont fixes, et deux autres paires, 3 et 4, sont folles sur un arbre de commande 5 et sur un arbre commandé 6. Les roues 1 sont reliées par une courroie croisée, renversant ainsi le mouvement de l'arbre commandé 6 (comme dans le mécanisme standard 17) ; les roues 4 sont reliées par une courroie ouverte. La manœuvre du levier 7 fait mouvoir l'une des courroies jusqu'à une paire de poulies fixes, et en même temps dirige l'autre sur une paire de poulies folles, et vice versa, renversant ainsi le mouvement de l'arbre commandé 6.

M.S. 18a—Embrayage à courroie. Dans la gravure ci-dessus, les poulies 4 et 2 démontrent également le principe d'un embrayage à courroie. L'arbre commandé 6 peut embrayer avec l'arbre 5 si l'on déplace la courroie jusqu'à la paire de poulies fixes 2. Si l'on renverse l'opération, l'arbre 6 est débrayé de nouveau, sans arrêter pour cela l'arbre de commande 5.

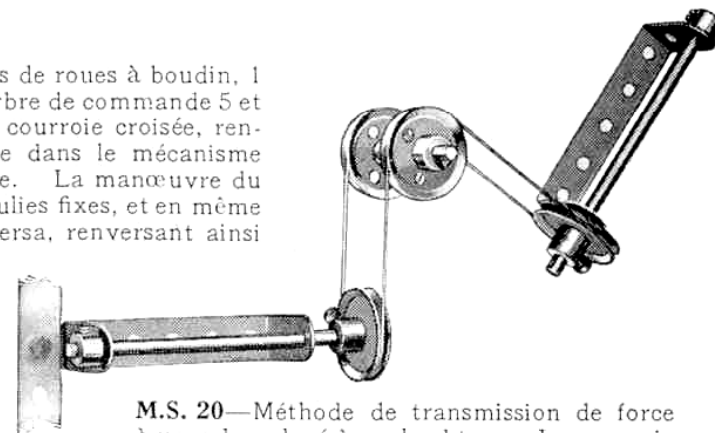


M.S. 16—Méthode de connexion entre deux arbres placés à angle droit.

M.S. 17—Méthode de renversement de mouvement de l'arbre commandé au moyen d'une courroie croisée.



M.S. 19—Dispositif adopté lorsque les poulies ne sont pas alignées ; il constitue une méthode de renversement de mouvement. Les poulies-guides 1 se déplacent librement sur l'essieu 2.



M.S. 20—Méthode de transmission de force à un arbre placé à angle obtus. La courroie passe sur les poulies-guides libres de 25 mm.

Section III. POULIES ET PALANS

LES poulies jouent un grand rôle en mécanique, et tous les mécaniciens professionnels ou amateurs devraient connaître les principes de leur fonctionnement.

Les poulies sont un perfectionnement du levier ; leur emploi scientifique permet une grande économie de main-d'oeuvre et d'énergie. On ne peut pas dire qu'une poulie fixe soit une force mécanique, car elle change simplement la direction d'une force sans l'augmenter, et même son emploi occasionne une petite perte d'énergie à cause de la friction. La combinaison d'une corde et de plusieurs poulies produit une force mécanique, et, à l'aide de quelques expériences, nous allons tâcher d'expliquer aussi simplement que possible plusieurs résultats intéressants ainsi obtenus.

Un homme qui transporte un sac de ciment à la partie supérieure d'un bâtiment supporte son propre poids en plus de celui du sac. S'il attache une corde à sa charge et qu'il passe la corde sur une poulie fixée à la partie supérieure du bâtiment, il est à même de soulever la charge en tirant sur l'autre extrémité de la corde, alors qu'il se trouve en bas. Ceci est un exemple de poulie employée comme méthode pratique pour le changement de direction d'une force, car elle transforme l'effort dirigé de haut en bas de l'homme, en une force dirigée de bas en haut lui permettant de soulever le sac de ciment. On doit se souvenir que bien que l'homme ait éliminé son propre poids, il n'a pas diminué sa charge. D'autre part, il l'a augmentée, car l'énergie qu'il exerce alors doit non seulement égaler le poids de la charge, mais doit aussi vaincre une certaine résistance de frottement.

Définition de l'Énergie

La somme de travail ou " énergie " que peut produire une machine se mesure en " kilogrammètres." Cette unité est basée sur la quantité d'énergie nécessaire pour soulever une masse de 1 kilogramme à une hauteur de 1 mètre. Par exemple, supposons un poids de 2 kilos devant être soulevé à une hauteur de 1 mètre ; l'énergie nécessaire serait exactement égale à celle nécessaire pour soulever un poids de 1 kilo à une hauteur de 2 mètres—c'est-à-dire 2 kilogrammètres.

Pour soulever un poids de 10 kilos à une hauteur de 100 mètres, il faut une énergie de 10 kilogrammètres pour le premier mètre, de même que pour le second, le troisième, et ainsi de suite, ce qui fait une énergie totale de 1,000 kilogrammètres.

Supposons un homme qui, à l'aide d'une corde, soulève un poids de 50 kilos à une hauteur de 20 mètres. L'énergie qu'il dépense devrait être suffisante pour soulever une tonne à une hauteur de 1 mètre, mais il est impossible à un homme de déplacer un poids d'une tonne, même sur une très faible hauteur, bien qu'il puisse développer une énergie suffisante. Cependant, avec l'aide d'une série de poulies, il peut établir un dispositif lui

permettant de soulever une tonne à une hauteur de 1 mètre, par les mêmes moyens, c'est-à-dire en déplaçant un poids plus faible, ou en exerçant une plus faible poussée sur une plus grande hauteur.

Friction des Poulies

La friction joue un rôle très important si l'on calcule les avantages des poulies, mais, dans la majorité des modèles Meccano, ses effets sont évidemment très réduits. Dans chaque poulie, il y a une faible perte de force due à la nécessité de courber la corde, et dans la pratique où l'on emploie de grosses cordes, cette perte prend une grande importance. C'est pour cette raison que l'on donne généralement aux poulies les plus grandes dimensions possibles, car la courbure de la corde sur la circonférence d'une grande poulie crée moins de friction que sur une petite poulie. Les petites poulies déterminent également une détérioration de la corde, étant donnée la courbure excessive de cette dernière.

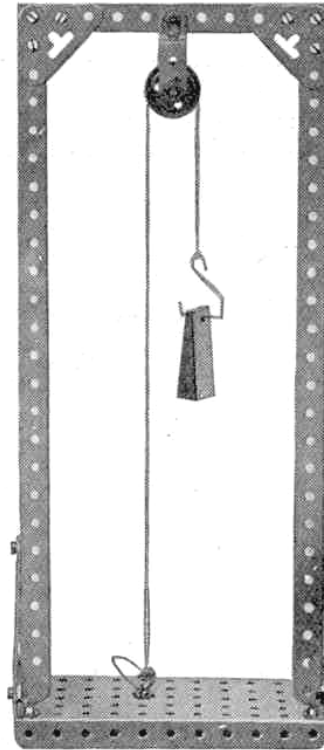


Fig. 1
Poulie fixe simple

Exemple 1

La Fig. 1 représente une poulie fixe simple.

Si l'on attache un crochet à la corde au point où cette dernière est fixée à la base, et que l'on suspende à ce crochet un poids égal à celui déjà montré, on voit que le poids primitif reste suspendu dans le vide, malgré la loi de la gravitation suivant laquelle le poids le plus élevé devrait tomber, soulevant ainsi le poids le moins élevé.

Puisque tel est le cas, on sait qu'il doit y avoir une force qui retient le poids suspendu. Cette force, c'est la friction, créée par la courbure de la corde et par le contact de la poulie avec ses supports. Si l'on attache un poids de 50 grammes à chaque crochet, on trouve que l'addition de cinq rondelles métalliques au crochet le plus élevé est nécessaire pour faire tomber le poids et ainsi soulever l'autre crochet supportant le poids le moins élevé. Ainsi, la quantité de friction qui existe dans notre modèle est égale au poids de cinq rondelles métalliques.

Exemple 2

Dans la Fig. 2, nous avons une poulie mobile B en plus de notre poulie fixe A. La corde est fixée à la joue de la poulie fixe, passe à travers la poulie mobile B et autour de la poulie fixe A.

Avec ce dispositif, on verra qu'une charge, mettons de 11 kilos, attachée à l'extrémité libre de la corde a, soulevera un poids de 20 kilos, suspendu de la poulie mobile B. Dans ce cas, la poulie mobile B est employée comme force mécanique ; elle produit une énergie effective presque double. La poulie fixe A ne contribue pas à cet avantage mécanique ; elle change seulement la direction de la force, convertissant la poussée dirigée de haut en bas de la corde en A, en une force dirigée de bas en haut en B.

Section III. Poulies et Palans—(suite)

La raison de l'augmentation de force obtenue est la suivante. Dans notre modèle, nous voyons que pour soulever la charge d'un centimètre, la force agissante doit descendre de deux centimètres, car il est évident que si B doit monter d'un centimètre, les longueurs de corde c et b doivent être chacune raccourcies d'un centimètre—a doit donc être allongé de deux centimètres. Pour soulever 20 kilos sur une hauteur de 1 mètre, il faut 20 kilogrammètres. Mais la charge de 11 kilos qui descend sur une distance double—2 mètres—nécessite 22 kilogrammètres. Cela fait 2 kilogrammètres de plus qu'il n'est nécessaire ; on peut donc dire que la friction a absorbé 2 kilogrammètres de l'énergie exercée.

D'après cela, nous voyons qu'une poulie mobile permet à une force de se déplacer sur une plus grande distance que celle sur laquelle se déplace la charge qu'elle soulève. Nous savons aussi que l'énergie exercée augmente en proportion de la distance sur laquelle elle se déplace. Par conséquent, en employant une poulie mobile simple, nous pouvons presque diminuer de moitié la force qui serait nécessaire sans elle, car elle permet à la force de se déplacer sur une distance deux fois plus grande. Il est bon de noter que dans toutes les forces mécaniques, l'énergie augmente toujours aux dépens de la vitesse, car elle doit se déplacer sur une distance plus grande que le poids qu'elle soulève.

Exemple 3

Dans la Fig. 3, le principe est le même que dans l'exemple 2, mais on a ajouté deux autres poulies. La corde passe sur l'une des poulies qui sont situées dans le palan fixe ; de là, elle passe sous l'une des poulies du palan mobile inférieur, puis sur la seconde poulie fixe, et descend jusqu'à la seconde poulie mobile. Enfin, elle remonte et est fixée au bâti du palan fixe.

La charge est ainsi supportée par quatre longueurs de corde, et pour l'élever d'un centimètre, chacune des quatre parties de la corde du palan supérieur au palan inférieur doit être raccourcie d'un centimètre. Donc, l'extrémité libre de la corde doit être allongée de quatre centimètres, ce qui permet de calculer, sans tenir compte de la friction, qu'un quart de la charge attachée à l'extrémité libre de la corde suffirait à soulever la charge entière, car, ainsi que nous l'avons vu, l'énergie exercée par une force est proportionnelle à la distance dans laquelle elle se déplace. Dans la pratique, on verra qu'il faut un peu plus du quart de la charge pour soulever celle-ci, la différence étant absorbée par les frictions.

Exemple 4

Le modèle Meccano No. 709—Derrick à Pied Rigide—contient un dispositif de poulies très employé. Comme le montre le M.S. 31, il se compose de deux palans, l'un fixe, l'autre mobile, comme dans l'exemple 3. Le palan supérieur contient deux poulies et le palan inférieur ou palan mobile en contient trois. L'extrémité de la corde qui passe sur la grande poulie de la flèche de la grue est le brin libre.

Le modèle représenté sur la Fig. 4 rend facile à comprendre la disposition des poulies et des cordes. Comme on le verra, les poulies d'un même palan, au lieu d'être situées sur le même axe, sont séparées les unes des autres. L'action des poulies de la Fig. 4 est analogue à celle des poulies du Derrick à Pied Rigide.

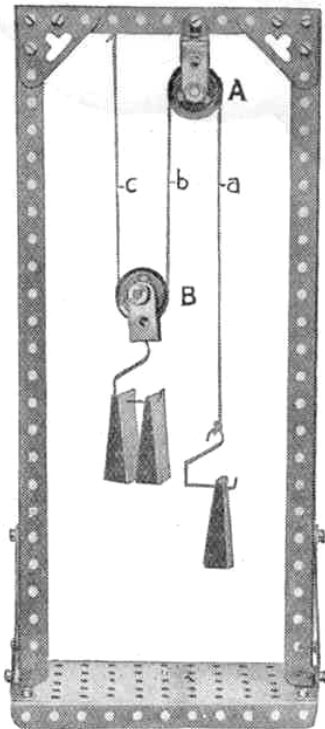


Fig. 2
Poulie mobile simple

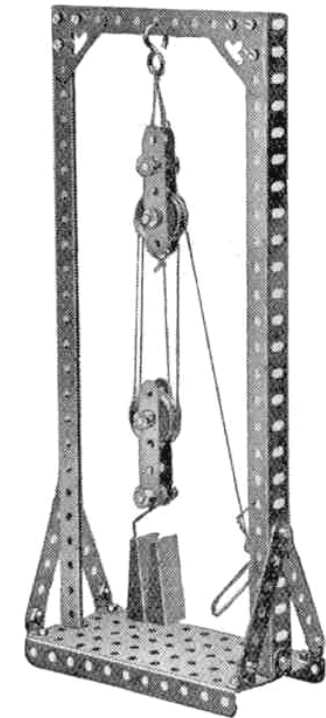


Fig. 3
Palan à deux poulies

Section III. Poulies et Palans—(suite)

Dans ce cas, nous avons six longueurs de corde supportant le palan mobile. Par un calcul analogue à celui fait pour l'exemple 3, on verra que l'on obtient un avantage mécanique de six—c'est-à-dire qu'une force égale au sixième de la charge suffira à soulever celle-ci (sans tenir compte de la friction).

Exemple 5

Dans la Fig. 5, des cordes séparées sont substituées à la corde continue primitive. Une extrémité de la corde extérieure est fixée à une bande D et la corde passe alors sur la poulie A qui est boulonnée au bâti supérieur. L'autre extrémité de cette corde est fixée au palan B. La corde centrale est également fixée au palan C.

Avec cet ingénieux dispositif, nous obtenons un avantage mécanique de sept, permettant de soulever une charge de 70 kilos par exemple, par une force appliquée de seulement 10 kilos (sans tenir compte de la friction).

La raison de ce fait n'est peut-être pas aussi apparente que dans nos exemples précédents. Si l'on élève D d'un centimètre, le palan B suspendu par la première corde qui passe sur A, doit baisser d'un centimètre. Puisque la poulie B descend d'un centimètre, la partie de la seconde corde qui se trouve entre B et C doit être allongée de 2 centimètres. (Nous avons appris dans l'exemple 2 que pour soulever une poulie mobile d'un centimètre, il faut soulever la corde de 2 centimètres—donc pour baisser une poulie mobile d'un centimètre, il faut baisser la corde de 2 centimètres). Rappelons-nous que D a monté d'un centimètre, de sorte que la seconde corde a été allongée d'un centimètre entre B, C. Donc, la poulie C est descendue de trois centimètres. D'après cela, en nous basant toujours sur la théorie de la poulie mobile, nous voyons que le brin libre de la troisième corde qui passe sur la poulie C, doit descendre de 6 centimètres. Finalement, en ajoutant au brin libre une longueur supplémentaire d'un centimètre provenant du mouvement de D, nous arrivons au mouvement total de la charge F, c'est-à-dire 7 centimètres.

Donc, si la charge est de 70 kilos, elle exerce une énergie de 70 kilogrammètres pour chaque centimètre de levage.

Il est bon de mentionner que, dans le modèle Meccano, il est nécessaire, en premier lieu, de contrebalancer le poids des palans B, C. Pour ceci, on peut suspendre un poids approximatif de 75 grammes à la bande en D. Puis, après avoir attaché une charge de, mettons 175 grammes en E, nous voyons qu'il faut environ 25 grammes sur le crochet F pour la contrebalancer. Pour soulever la charge, il faut ajouter environ huit rondelles métalliques; la perte occasionnée par la friction est donc égale au poids des rondelles métalliques. Cette disposition de cordes et poulies, bien que nécessitant l'emploi d'un plus petit nombre de poulies que le système à corde continue, est rarement employée par les ingénieurs qui trouvent ce dernier plus pratique.

Exemple 6

Notre dernier exemple a trait à un dispositif très ingénieux, le palan différentiel Weston. Cet appareil se compose de trois parties: un palan fixe supérieur, une poulie mobile et une chaîne sans fin (Fig. 6). Dans notre modèle Meccano, pour soulever ou abaisser la charge, on tire légèrement sur la chaîne en A ou en B.

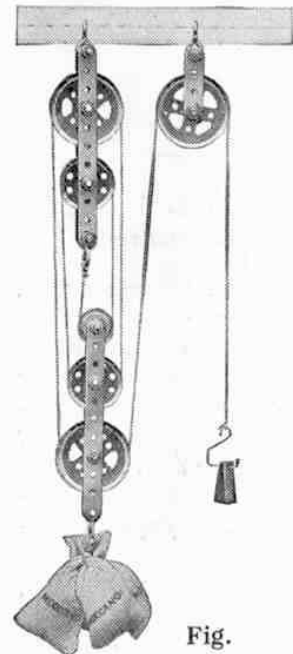
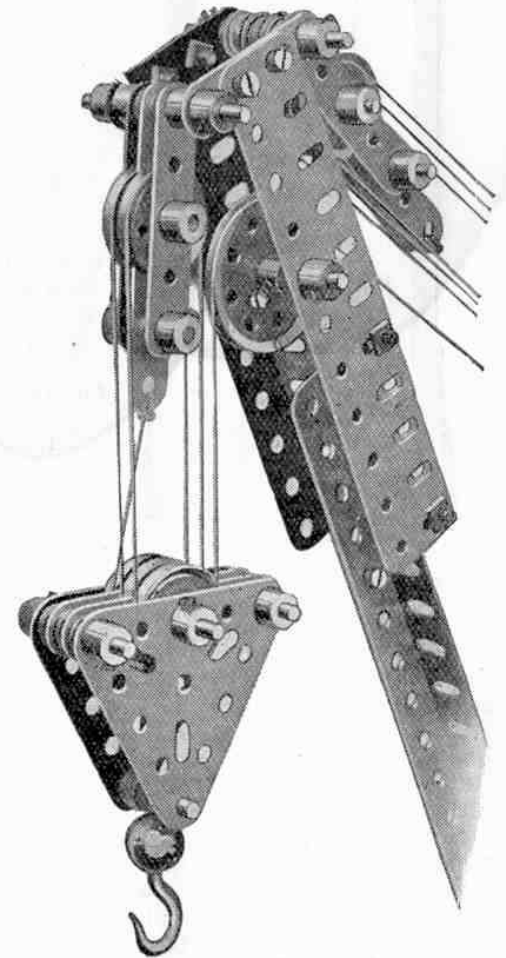


Fig.
4



M.S. 31
Disposition de poulies
pour Derrick à Pied Rigide
(Modèle No. 709)

Section III. Poulies et Palans — (suite)

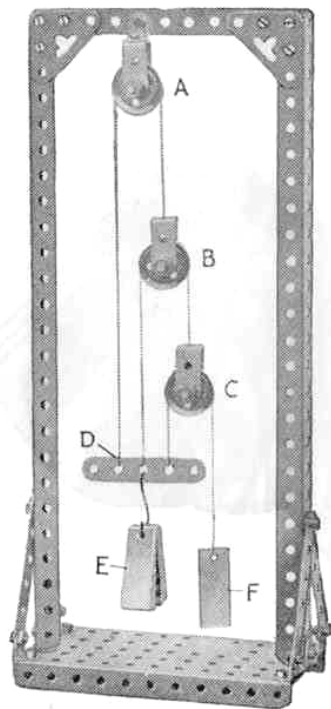


Fig. 5
Système à Cordes Séparées

Le principe sur lequel ce palan est basé est montré sur la Fig. 7. Deux roues dentées D (57 dents) et E (50 dents) sont employées en guise de poulies dans le palan fixe, afin que leurs dents empêchent la chaîne de glisser. Elles sont fixées toutes les deux à l'essieu F, et doivent en conséquence tourner ensemble à la même vitesse. La chaîne passe de la main en A sur la plus grande poulie D puis descend en G, passe sous la poulie mobile H qui supporte la charge. Elle remonte de nouveau en K, passe sur la plus petite poulie E, puis redescend en B jusqu'à la main en A.

Lorsque A est tiré de haut en bas, les poulies D et E doivent tourner toutes les deux dans le sens indiqué par une flèche sur la figure. La grande poulie D enroule donc la chaîne en G, tandis qu'E descend en K.

La circonférence de D est de 112 mm. environ, celle de E est de 100 mm. Pour une révolution de l'essieu F, D doit remonter 112 mm. de chaîne, mais en même temps E en fait descendre 100 mm.; en conséquence, la longueur de chaîne entre les deux doit avoir été raccourcie de 12 mm. — 100 mm. = 12 mm. Ceci n'a pu se produire que si l'on a remonté la poulie mobile H de la moitié de cette longueur, c'est-à-dire 6 mm. Donc, la force en A s'est

déplacée sur une distance 18 fois plus grande que celle sur laquelle se déplace la charge, car pour faire tourner une fois l'essieu F, A doit avoir tiré 100 mm. (la circonférence de D). Ceci signifie que l'avantage mécanique théorique de notre modèle est de 18, à l'aide duquel une charge de, mettons 1,800 kilos peut être soulevée par une force appliquée de 100 kilos.

Cependant, si l'on fait quelques expériences avec notre modèle Meccano, on verra que le rendement véritable n'est pas si grand. Dans la pratique cet appareil permettrait à un homme de soulever une charge de plus d' $\frac{1}{4}$ de tonne, mais plus de 50% de la force serait absorbé par la friction. Ceci conduit à un résultat intéressant, car la charge, une fois soulevée, reste suspendue, et ne redescend que si l'on tire sur la chaîne en B.

Si l'on place un poids de 450 grammes sur le crochet à charge, nous savons que théoriquement, 25 grammes attachés à la chaîne en A, au moyen d'un crochet, devraient le soulever.

En réalité, on verra qu'il faut au moins 70 grammes (ce poids peut être constitué par un poids de 50 grammes et 4 bandes de 6 trous qui pèsent approximativement 20 grammes). La friction absorbe donc 45 grammes, soit environ 64% de la force. Puisque nous devons employer 70 grammes pour en soulever 450, le rendement mécanique réel n'est que d'environ $6\frac{1}{2}$ au lieu de 18.

Afin d'expliquer la raison pour laquelle la charge ne descend pas de son propre chef, supposons un instant que nos grammes sont des kilos, et que la charge a été soulevée d'un mètre. Pour soulever la charge C (450 kilos) d'un mètre, il faut 450 kilogrammètres, mais nous avons employé 1,260 kilogrammètres, résultat du déplacement de la charge de 70 kilos sur une distance de 18 mètres; 810 kilogrammètres ont donc été absorbés par la friction. Le poids total dépendant du palan supérieur est de 520 kilos (450+70) et pour ainsi dire toute la friction existant dans le modèle est produite par la pression de ce poids sur l'essieu F. Sur ce total (520 kilos), la charge de 70 kilos ne contribue que pour $\frac{7}{52}$ que, pour la commodité, nous appellerons $\frac{1}{7}$.

Déplaçons maintenant le poids. Nous diminuons ainsi de $\frac{1}{7}$ le pression exercée sur F, réduisant en conséquence la friction de $\frac{1}{7}$; cette dernière est alors égale à 694 kilogrammètres. On verra que la charge ne peut descendre à moins qu'on ne tire sur la chaîne en B, car l'énergie qu'elle déploie en tombant (c'est-à-dire 450 kilogrammètres) ne peut vaincre la friction. Pour le levage de la charge, il fallait 810 kilogrammètres pour vaincre la friction, et étant donné que $\frac{6}{7}$ de celle-ci existent toujours, il faut 694 kilogrammètres ($\frac{6}{7}$ de 810) pour vaincre la friction dans la descente.

Le principe exposé ci-dessus peut s'appliquer à d'autres forces mécaniques. Chaque fois que plus de la moitié de l'énergie appliquée est inutilement absorbée par la friction, la charge ne peut pas être entraînée trop loin.

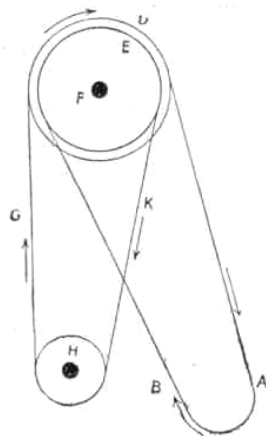


Fig. 7

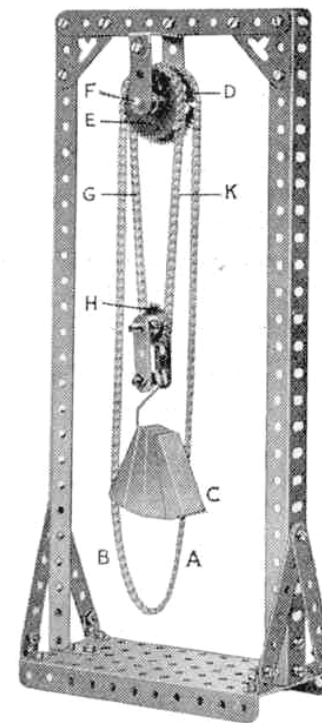


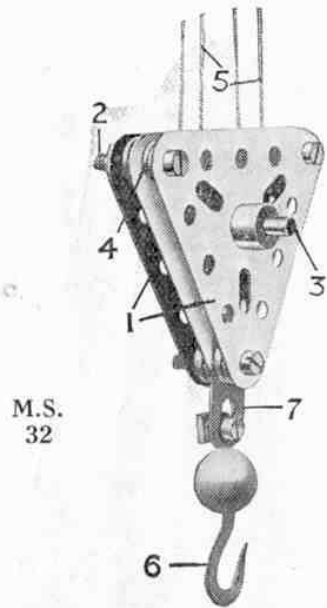
Fig. 6
Palan Différentiel

Section III. Poulies et Palans—(suite)

M.S. 32—Palan à Deux Poulies

Ce palan se compose de trois plaques triangulaires de 6 cm. (1) maintenues à l'aide de boulons de 19 mm. (2). Deux poulies folles de 25 mm. pivotent sur l'essieu (3); elles sont fixées dans les trous centraux des plaques et munies de colliers à chaque extrémité. Quatre rondelles métalliques (4) sont placées sur les boulons (2) entre les plaques (1) afin d'assurer le jeu des poulies sur lesquelles passe la corde d'enroulement (5). Le crochet (6) est supporté par le boulon inférieur au moyen du support plat (7).

Avantage mécanique théorique: quatre.

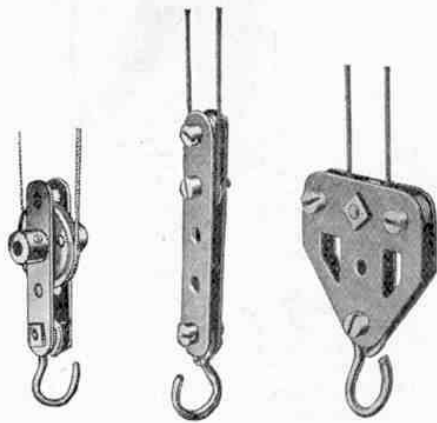


M.S.
32

M.S. 33-35—Poulies mobiles simples

Nous représentons ici trois types de palans Meccano à une seule poulie. Dans chaque cas, une extrémité de la corde est fixée au bâti du palan, et l'autre extrémité de la corde passe sur sa poulie, et retombe constituant le brin libre.

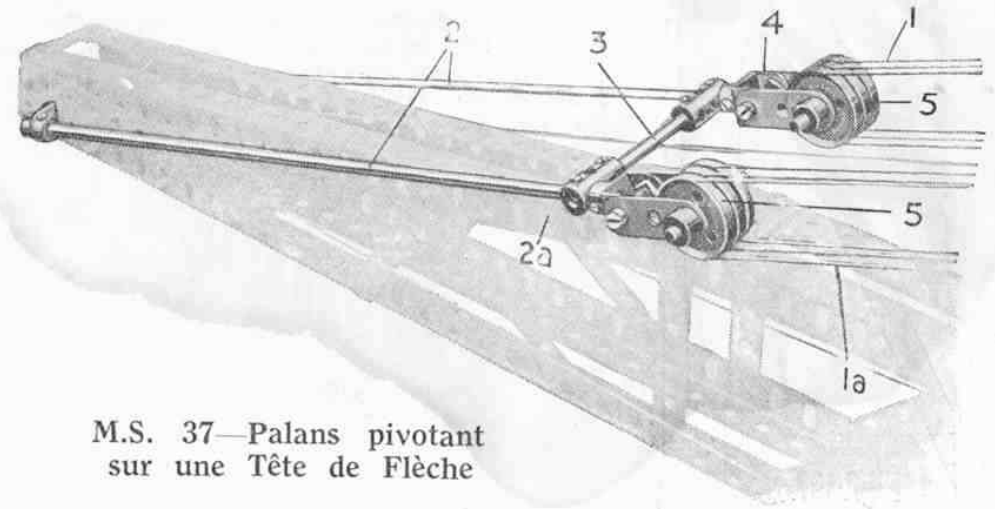
Dans chacun de ces trois dispositifs, l'avantage mécanique est de deux, c'est-à-dire qu'un poids de 100 kilos serait (théoriquement) soulevé par une force de 50 kilos (voir exemple No. 2) de cette section.



M.S. 33

M.S. 34

M.S. 35

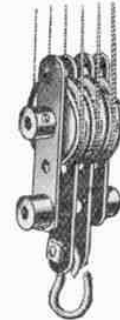


M.S. 37—Palans pivotant sur une Tête de Flèche

D'après la gravure, on voit que les palans (4) sont boulonnés, au moyen de chapes d'accouplement, aux tringles de tension (2) fixées à l'extrémité de la flèche (2a). Un support (3), composé d'une petite tringle montée dans des accouplements, maintient les tringles de tension en position.

Chaque palan contient trois poulies (5). Deux cordes de levage séparées (1 et 1a) sont employées; les brins libres de celles-ci sont fixés au tambour d'enroulement dans le modèle. Les autres extrémités passent autour des poulies (5) et des poulies correspondantes des palans fixes montés sur le modèle, et sont finalement attachées à leurs palans fixes respectifs.

Le mouvement des cordes (1 et 1a) est analogue à celui montré dans le M.S. 31. Les deux brins libres étant accouplés, l'avantage mécanique est le même que dans cet exemple, mais en doublant la puissance du mécanisme, on obtient une force accrue permettant de soulever des charges plus lourdes.



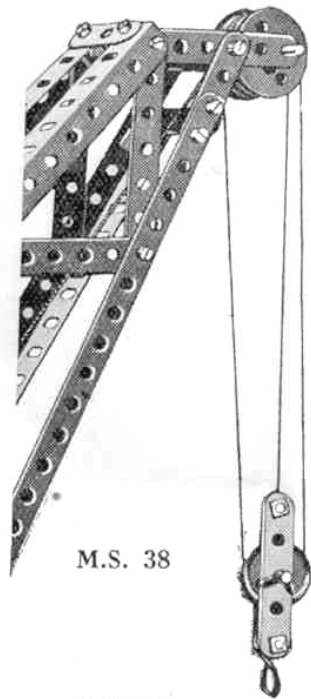
M.S. 36—Palan à Trois Poulies

Voici un autre type de palan ayant le même avantage mécanique que les M.S. 31 et 37. Quatre rondelles métalliques devraient être placées sur la tringle inférieure entre les bandes, afin d'assurer le libre jeu des poulies.

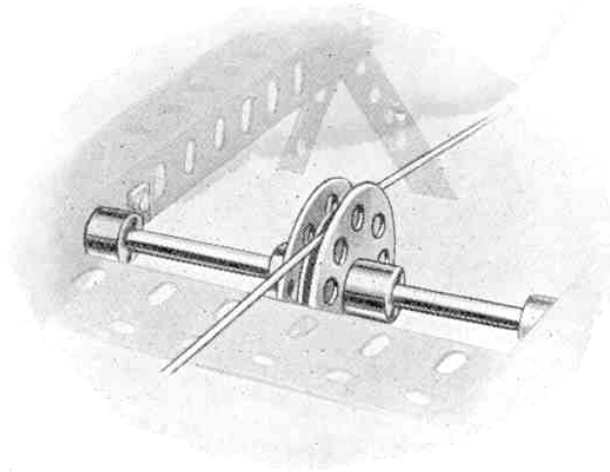
Section III. Poulies et Palans—(suite)

M.S. 38—Palan Mobile Pour Grue

Une corde de levage est conduite sur l'une des poulies de la tête de la flèche, sur la poulie du palan mobile, sur une seconde poulie de la flèche, et ramenée au palan mobile où elle est fixée. On obtient ainsi un avantage mécanique théorique de 3, car la poulie mobile est supportée par trois cordes. D'autres palans simples sont représentés dans les M.S. Nos. 151, 154 et 156 (Section X.)



M.S. 38



M.S. 39

M.S. 39—Poulie-Guide

Pour la construire, on emboîte une poulie folle de 25 mm. entre deux roues barillet. La rainure profonde ainsi obtenue constitue un grand avantage, surtout dans certains modèles dans lesquels la corde a tendance à sortir d'une poulie ordinaire.

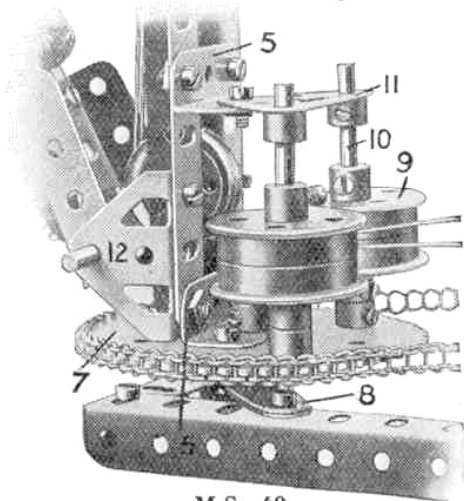
M.S. 39a— Poulie à Rainure Profonde

On peut construire une plus grande poulie à rainure profonde en boulonnant un boudin de roue entre deux plateaux centraux. Dans ce dispositif, la corde s'enroule sur la périphérie du boudin de roue et est maintenue en place par les bords des plateaux centraux qui dépassent.

M.S. 40—Poulies-Guides

Des cordes de levage peuvent être conduites à une tête de flèche à l'aide de poulies-guides (9) constituées par l'assemblage de deux roues à boudin. Celles-ci sont montées sur des arbres (10) fixés à un support triangulaire (11) et à deux trous d'une roue dentée de 75 mm. (7).

Au fur et à mesure que la flèche (5) tourne sur son pivot (8) les cordes sont maintenues en ligne avec les poulies de 25 mm. représentées par l'une ou l'autre des guides (9).

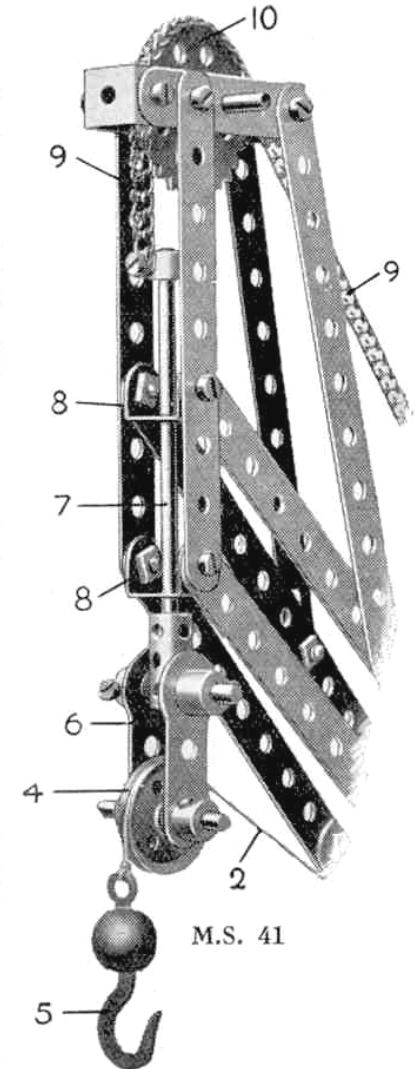


M.S. 40

M.S. 41—Palan Variable

Une poulie de 25 mm. (4) à laquelle est suspendu un crochet à charge (5), est supportée par deux manivelles (6) reliées à une tringle de 9 cm. (7) pouvant glisser dans deux équerres doubles (8). La tringle (7) est supportée par la chaîne Galle (9) à laquelle elle est reliée au moyen d'un collier et vis d'arrêt.

Si l'on attache l'autre extrémité de la chaîne à une résistance quelconque telle qu'un ressort Meccano, on peut calculer le poids de la charge du crochet (5), en notant la distance sur laquelle la chaîne est tirée. Le mouvement de la chaîne peut être utilisé pour actionner un indicateur convenable, tel que l'index avec cadran gradué employé dans le modèle No. 627, Grue à Pesage automatique.



M.S. 41

Section IV. LEVIERS

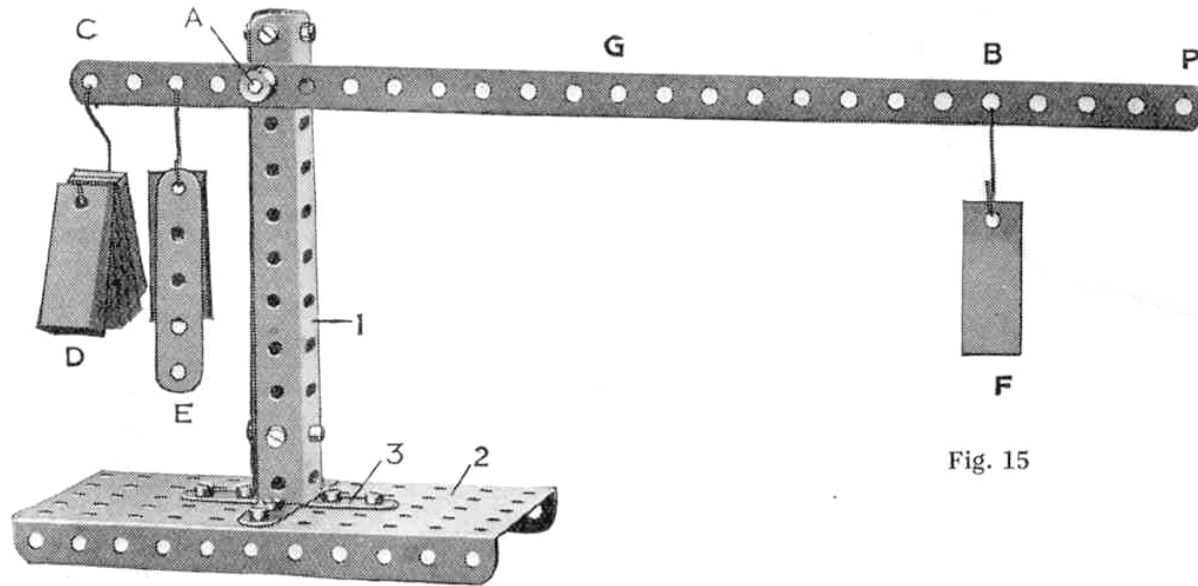


Fig. 15

LEVIER DU PREMIER GENRE

LE levier est le plus simple et peut-être le plus utile des appareils mécaniques. Il permet d'augmenter ou de changer la direction d'une force, dans les cas où il serait impossible d'employer des poulies. Les leviers sont classés dans trois groupes distincts ; on dit qu'ils appartiennent au premier, deuxième ou troisième genre, suivant la position relative du point d'appui ou point auquel le levier pivote, de la force et de la résistance.

La Fig. 15 représente un levier du premier genre. Le montant du modèle se compose de deux cornières de 11 trous (1) fixées à la base (2) au moyen d'équerres de 25 mm. x 25 mm. (3) et maintenues à leur partie supérieure à l'aide de deux équerres de 12 mm. x 12 mm. Une petite tringle qui supporte le levier, est passée en travers du montant et fixée solidement à une manivelle boulonnée à la cornière de 11 trous de l'arrière.

Comme on le verra, le point d'appui A est situé entre la résistance D et la force F. Pour faire des expériences sur les propriétés du levier, il faut en premier lieu contrebalancer le poids du bras AP. Pour ceci, on peut ajouter un poids E au bras AC. Dans l'exemple illustré ici, lequel représente le bras

pivotant dans son cinquième trou, il faut 125 grammes et deux bandes de 5 trous pour contrebalancer AP.

Exemple 1

On verra alors qu'une charge de 50 grammes en B suffit à contrebalancer une charge de 200 grammes en C ; ce dispositif de levier simple donne un avantage mécanique de quatre. Le bras AB a 20 cm. de long et CA n'a que 5 cm. Comme la distance du point B au point d'appui A est quatre fois plus grande que celle de C à A, le point B doit se déplacer sur une distance quatre fois plus grande que celle sur laquelle se déplace le point C. Ceci explique l'avantage mécanique obtenu dans notre modèle, car nous avons déjà vu (exemple 2, section III.) qu'une force augmente proportionnellement à la distance dans laquelle elle se déplace.

Exemple 2

Nous pouvons aussi démontrer cette loi en changeant la position de la force F ; on peut par exemple la situer au point G qui se trouve à 10 cm. du point d'appui A. Une force de 100 grammes est alors nécessaire pour contrebalancer la charge D, car G se déplace seulement sur une distance double de celle de C.

Exemple 3

On peut exprimer cette règle d'une manière plus générale en disant que la force est par rapport à la charge ce que la distance de cette dernière au point d'appui, est par rapport à la distance de la force au point d'appui. En appliquant cette règle, nous pouvons déterminer la force nécessaire pour soulever n'importe quel poids, à condition de connaître la longueur des deux bras du levier.

Supposons, par exemple, que l'on désire soulever la charge en C (200 grammes), en appliquant une force au point P du levier. La distance de la charge (C) au point d'appui (A) est de 5 cm., et la distance de la force P au point d'appui (A) est de 25 cm. CA est donc cinq fois plus petit que AP, et puisque la force est à la charge ce que CA (distance de la charge au point d'appui) est par rapport à AP (distance de la force au point d'appui), la force nécessaire est cinq fois plus petite que le poids de la charge. De là, nous déduisons que 40 grammes en P contrebalanceront 200 grammes en C.

On peut faire d'autres expériences intéressantes avec ce modèle en changeant les positions de la force et de la charge, ou en déplaçant le point d'appui. Dans ce dernier cas, il convient de noter que le poids E doit être modifié de manière à contrebalancer le changement de longueur du bras AP.

Section IV. Leviers —(suite)

LEVIER DU DEUXIÈME GENRE

Dans les leviers du deuxième genre, le point d'appui se trouve à une extrémité, la force à l'autre extrémité et la résistance au milieu. Ce type de levier est représenté sur la Fig. 16, dans laquelle A est le point d'appui, B le point auquel la résistance D est appliquée et C la force.

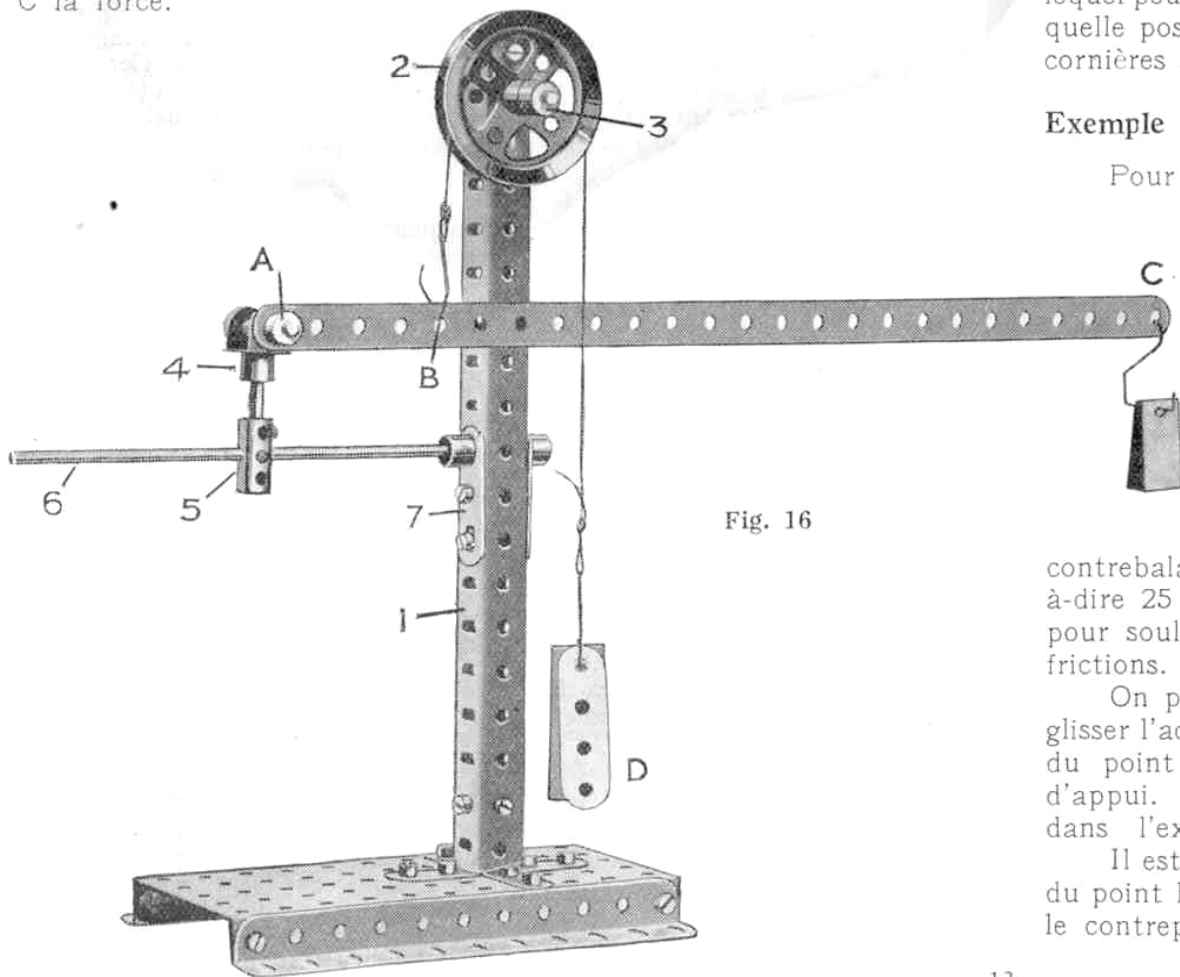


Fig. 16

Dans cet exemple, le montant (1) est construit d'une manière analogue à celle de la Fig. 15, mais dans ce cas, on emploie des cornières de 19 trous. La poulie (2) se meut librement sur un petit essieu ; elle est maintenue en position par un collier (3). Le levier est représenté par une bande de 25 trous qui pivote sur un petit essieu fixé dans une chape d'accouplement (4) supportée par un accouplement (5) lequel peut être monté au moyen de sa vis d'arrêt posée dans n'importe quelle position sur la tringle (6). Cette dernière passe à travers les cornières verticales (1) et est fixée à des manivelles (7).

Exemple 4

Pour contrebalancer le poids du levier AC, on place un poids de 100 grammes et une bande de 5 trous sur le crochet à charge en D. En plus de ces charges, le crochet D supporte un autre poids de 150 grammes qui représente la résistance. Le crochet à charge est suspendu à une corde passant sur la poulie de 5 cm. (2) et fixé au levier en B.

La force C est à 30 cm. du point d'appui A, et le point B auquel la résistance D correspond est à 5 cm. Donc AC est six fois plus grand que AB, et en appliquant la règle exposée dans l'exemple 3 de cette section, nous savons que la force nécessaire en C pour contrebalancer la résistance D est de $1/6$ de 150 grammes, c'est-à-dire 25 grammes. Néanmoins, on verra qu'il faut un peu plus pour soulever la charge, à cause de la perte occasionnée par les frictions.

On peut faire d'autres expériences avec ce modèle, en faisant glisser l'accouplement (5) sur la tringle (6), ce qui change la position du point B, ou en diminuant la distance de la force C au point d'appui. Dans chaque cas, on peut appliquer la règle exposée dans l'exemple 3.

Il est bon de noter que chaque fois que l'on change la distance du point B au point d'appui, il est également nécessaire de modifier le contre poids sur le crochet à charge.

Section IV. Leviers—(suite)

LEVIER DU TROISIEME GENRE

Dans les leviers du troisième genre, le point d'appui est à une extrémité, la résistance à l'autre extrémité, et la force est située au milieu.

Ce type de levier, qui est illustré par la Fig. 17, n'est jamais employé lorsqu'on veut augmenter la force; chaque fois qu'on l'utilise, la force doit excéder la résistance. L'avantage qu'il permet de réaliser est que la force se déplace dans un plus petit espace que le poids. Pour cette raison, les leviers du troisième genre sont généralement employés comme pédales dans les tours, meules, etc., auquel cas la force est appliquée par le pied, entre le point d'appui situé à une extrémité du levier, et la résistance ou force nécessaire pour déplacer l'arbre de manivelle situé à l'autre extrémité.

La construction du modèle est très analogue à celle de la Fig. 16, excepté que dans ce cas le levier est constitué par une bande de 19 trous, suspendue à une tringle de 29 cm. fixée aux cornières verticales de 19 trous.

Exemple 5

La charge D est suspendue à une corde passant sur une poulie de 5 cm.; cette corde est attachée au levier en C; la force B est située entre ce point et le point d'appui A. Trois bandes de 5 trous, servant de contrepoids à l'arbre AC sont ajoutées au crochet à charge en D.

On verra que la distance de la résistance au point d'appui est deux fois plus grande que la distance de la force au point d'appui. Donc la force, suivant le principe de l'énergie (exemple 1 de cette section) doit être deux fois plus grande que la résistance.

On peut arriver à la même conclusion en se basant sur la règle établie dans l'exemple 3. Supposons que la résistance D soit de 50 grammes; la force nécessaire pour la contrebalancer peut être déterminée comme suit. La distance du point C (auquel la charge est appliquée) au point d'appui, est de 22 cm. $\frac{1}{2}$, et celle de la force B au point d'appui est de 11 cm. $\frac{1}{4}$; donc AC est deux fois plus grand que AB. La règle dit que la force est par rapport à la résistance ce que AC (distance entre la résistance et le point d'appui) est par rapport à AB (distance entre la force et le point d'appui). Comme la force doit être

deux fois plus grande que la résistance, la force nécessaire est de 100 grammes.

Exemple 6

Supposons maintenant que la résistance D de 50 grammes doit être soulevée par une force appliquée à un point E du levier. Comme la distance de A à E est de 7 cm. $\frac{1}{2}$ et celle de A à C de 22 cm. $\frac{1}{2}$, AC est trois fois plus grand que AE. D'après les calculs exposés plus haut, la force nécessaire est de 150 grammes.

Des expériences effectives prouveront la parfaite exactitude des résultats obtenus à l'aide de ces simples déductions.

NOTA.—Les poids employés dans ces expériences figurent sur notre liste de pièces détachées Meccano. Il y en a de deux sortes: 25 et 50 grammes (Pièces Nos. 66 et 67)—voir la liste à la fin de ce livre.

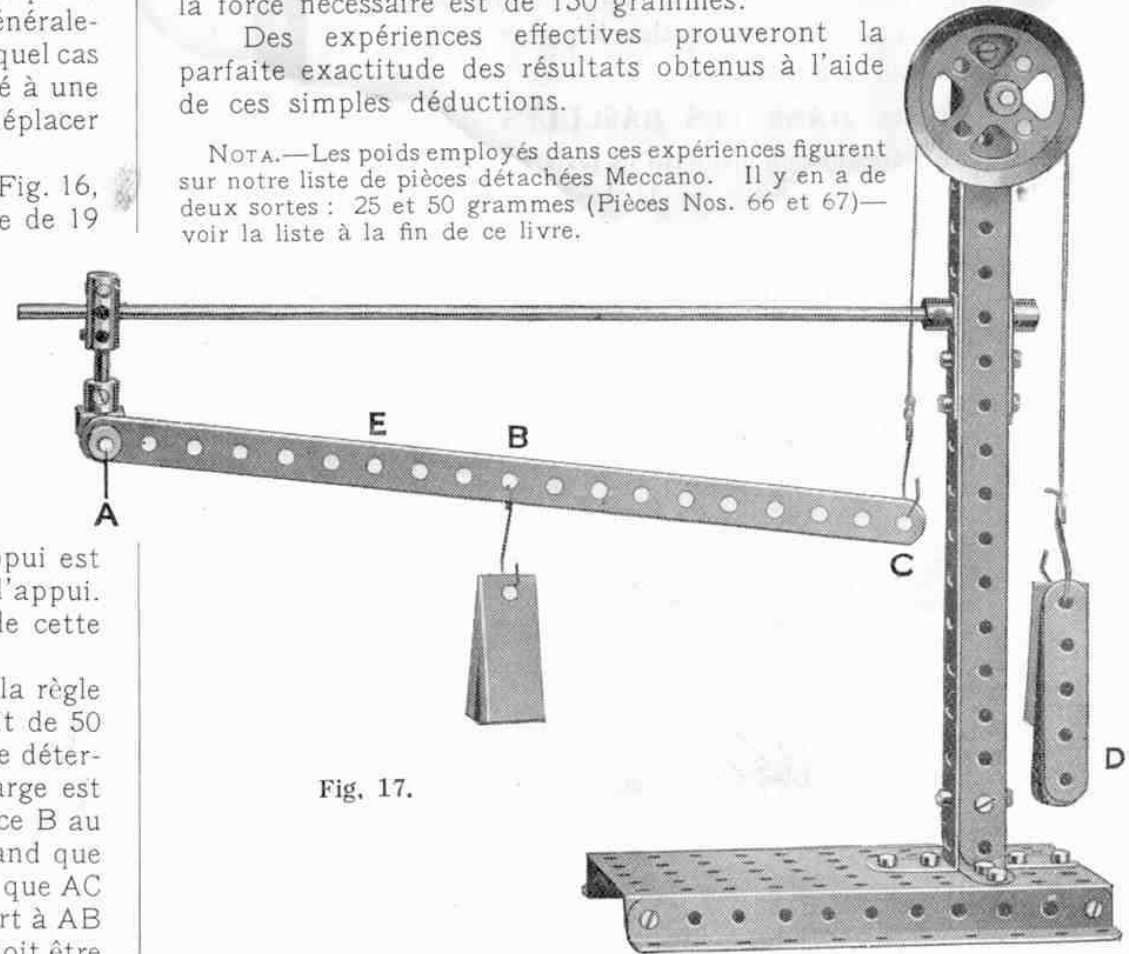


Fig. 17.

Section IV. Leviers—(suite)

EXEMPLES DE LEVIERS ADAPTES AUX MODELES MECCANO

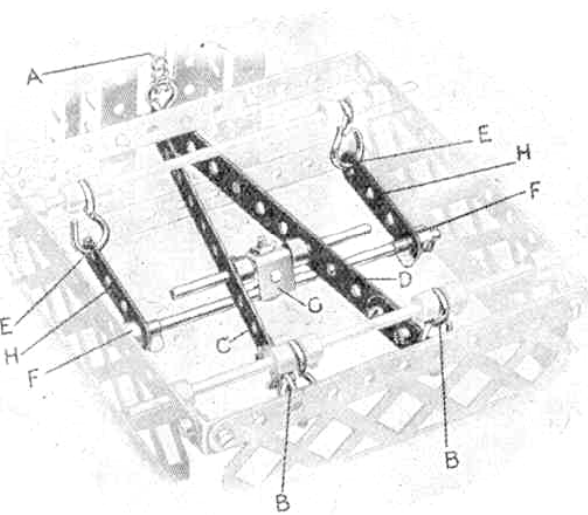
Les diverses applications du levier comme moyen de modifier ou de transformer la force dans les machines de pesage, sont bien connues. La Fig. 18 représente le levier du premier genre appliqué à la Balance romaine. Avec cet ingénieux dispositif, qui était connu et utilisé dès les débuts de la civilisation, une lourde charge attachée au petit bras du levier peut être contrebalancée par un poids inférieur glissant sur le grand bras.

LES LEVIERS DANS LES BASCULES

Le M.S. 51 représente un dispositif de leviers à la base d'une bascule. Le poids de la bascule qui représente la force, porte sur les premiers leviers en C et D, entre la résistance—représentée par la force nécessaire pour faire descendre la chaîne Galle en A—et le point d'appui sur un crochet B. Dans les petits leviers,

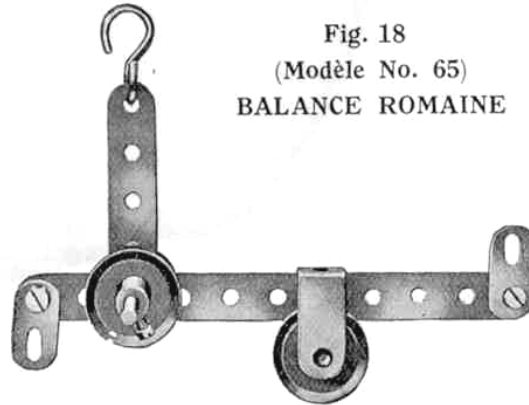
le point d'appui E est à une extrémité, la résistance (ou force nécessaire pour faire descendre l'anneau central G) est à l'autre extrémité F, et la force—c'est-à-dire le poids de la bascule—porte sur H.

D'après cela, nous voyons que tous ces leviers sont du troisième genre; la force doit donc être plus grande que la résistance, comme nous l'avons expliqué page 13. D'après cela, l'effort sur le crochet A (représentant la résistance) est toujours moindre que le poids ou force imposée sur la plateforme de



M.S. 51

Fig. 18
(Modèle No. 65)
BALANCE ROMAINE



la bascule. De plus, la charge A se déplace sur une distance beaucoup plus grande que la force, ce qui constitue un avantage considérable dans notre modèle.

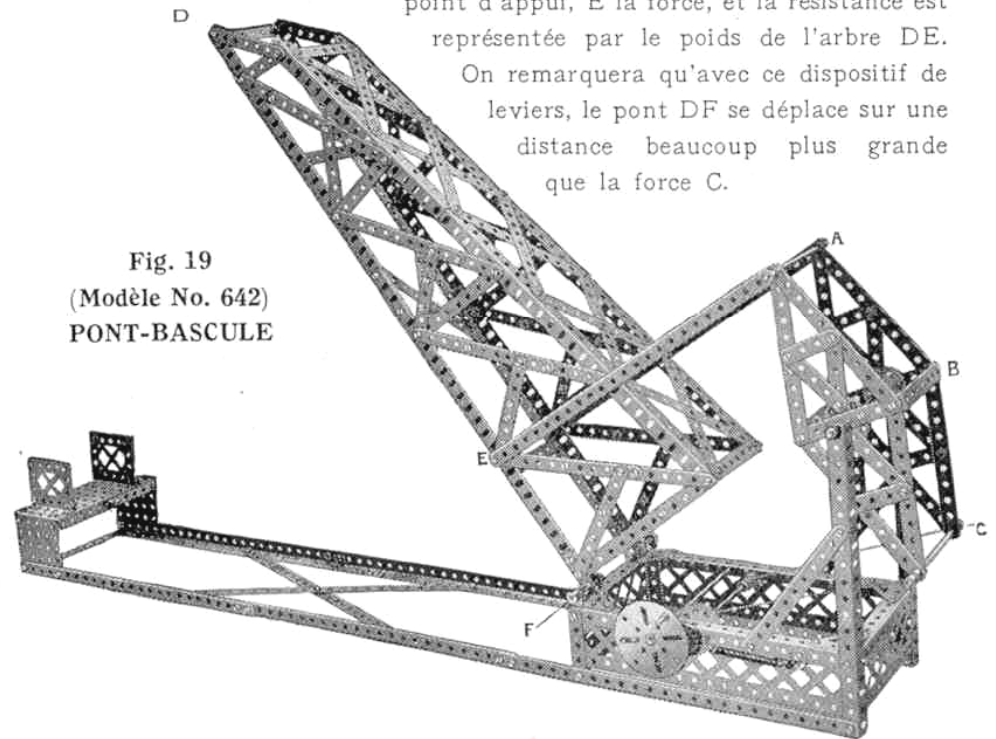
LEVIERS DANS LE PONT-BASCULE

Le modèle Meccano No. 642—Pont-Basculé—fournit un intéressant exemple de l'emploi des leviers dans les ponts-basculé.

Comme on le verra sur la Fig. 19, ce modèle comprend deux sortes de leviers. Un levier du premier genre est représenté en ABC, le point d'appui étant en B, la résistance en A et la force en C. DEF représente un levier du deuxième genre, dans lequel F est le point d'appui, E la force, et la résistance est représentée par le poids de l'arbre DE.

On remarquera qu'avec ce dispositif de leviers, le pont DF se déplace sur une distance beaucoup plus grande que la force C.

Fig. 19
(Modèle No. 642)
PONT-BASCULE



Section IV. Leviers—(suite)

EXEMPLES DE LEVIERS ADAPTES AUX MODELES MECCANO

Fig. 20

Le modèle No. 251—Cisailles—(Fig. 20) comporte deux leviers du deuxième genre. Dans le premier levier ABC, la force est appliquée en A, le point d'appui est en C et la résistance est située en B. Dans le second levier DE, la force est appliquée en D, et le point d'appui est en E.

Dans ce cas, la résistance est représentée par la pression du bras de levier sur la matière à couper qui est mise en position en F.

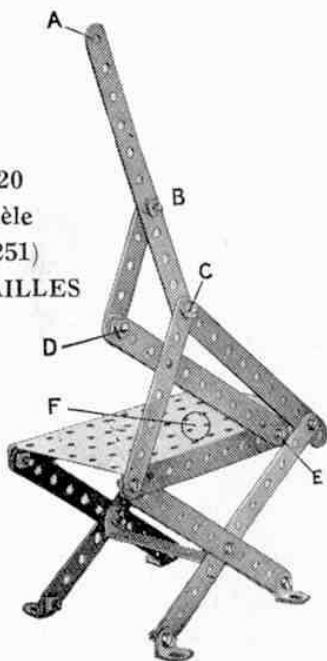


Fig. 20
(Modèle
No. 251)
CISAILLES

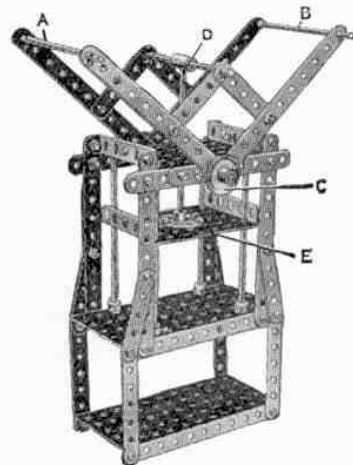


Fig. 21

Ces leviers se meuvent autour d'un point d'appui commun en C, et sont reliés à une tringle de glissement verticale D sur laquelle ils pivotent. Cette tringle presse la plaque E contre la balle, et cette pression représente la résistance sur les leviers.

Dans le modèle No. 430—Presse-Balle—(Fig. 21) sont employées deux paires de leviers du deuxième genre, augmentant de beaucoup la force appliquée aux points AB.

Ces leviers se meuvent autour d'un point d'appui commun en C, et sont reliés à une tringle de glissement verticale D sur laquelle ils pivotent. Cette

tringle presse la plaque E contre la balle, et cette pression représente la résistance sur les leviers.

Fig. 23

Dans le modèle No. 609—Machine à Balancier, se trouve un mécanisme intéressant. Comme on le verra sur la Fig. 23, un levier du premier genre AC y est employé pour transmettre réciproquement une force en D à un arbre de manivelle. La tringle à tiroir E est actionnée au moyen d'un levier

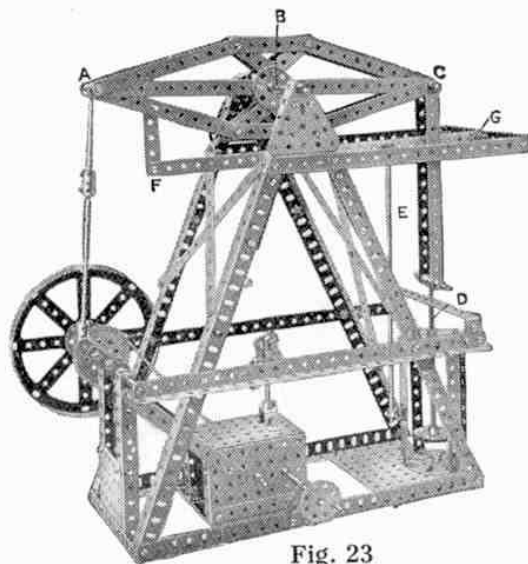


Fig. 23

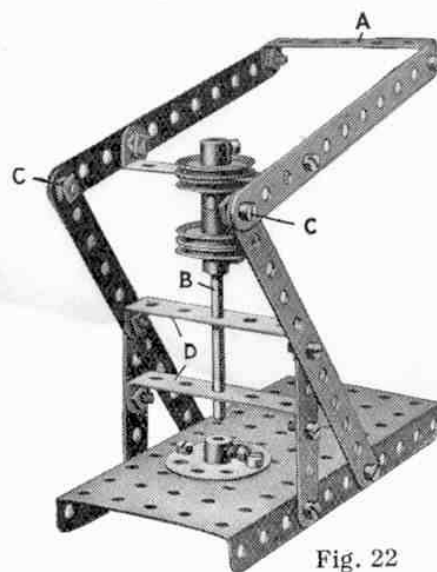


Fig. 22

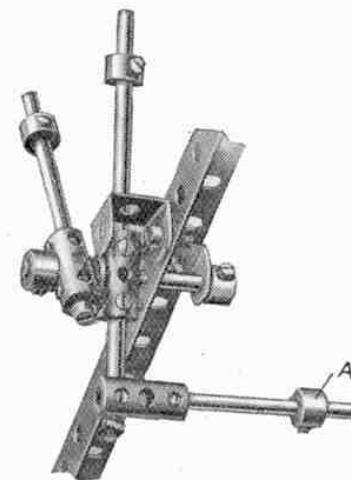
Fig. 22

Dans le modèle No. 52—Emporte-pièce (Fig. 22) est employée une paire de leviers du deuxième genre ayant le même but que dans l'exemple précédent. Une force appliquée en A est amenée à appuyer avec une force accrue sur un arbre vertical B représentant le poinçon.

Les leviers pivotent au moyen de boulons, d'écrous et de contre-écrous aux points C, et le poinçon glisse dans des bandes à double courbure D.

du deuxième genre FG.

Dans ce dernier, F représente, la force dérivant du mouvement du premier levier AC, et G le point d'appui sur lequel le levier pivote au moyen de boulons, d'écrous et de contre-écrous. La force nécessaire pour donner à la tringle à tiroir E son mouvement de va-et-vient, représente la résistance.



M.S. 52

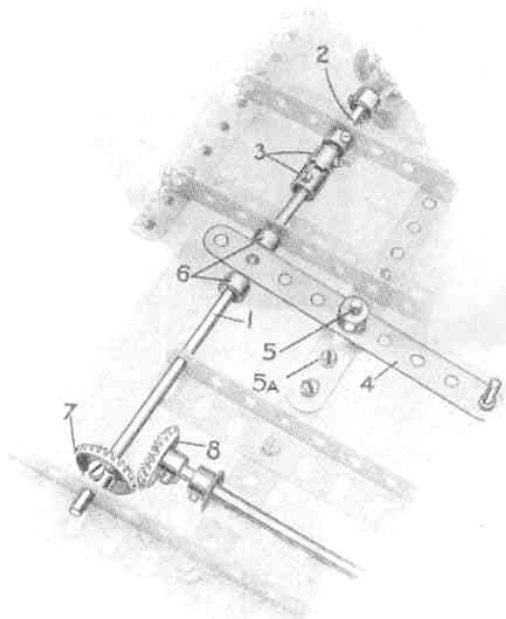
Exemples de changement d'engrenage et de leviers à frein, fixés au chassis-auto-mobile Meccano.

Section V. Embrayages, Mécanisme de Renversement de Marche et de Changement de Commande

M.S. 62—Embrayage

Ce type d'embrayage est représenté fixé au châssis Meccano. Il est mis en action par la pédale 6 qui pivote sur l'arbre 5 ; lorsqu'on presse sur celle-ci, la tringle 2 glisse. Cette pédale est reliée à la tringle au moyen d'une équerre double 7 montée entre le collier avec vis d'arrêt 8 et la bosse de la roue barillet 9.

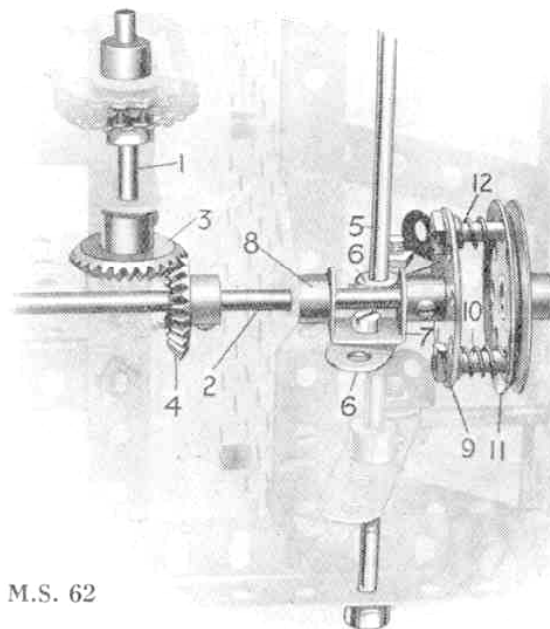
Au fur et à mesure que la tringle 2 glisse dans ses supports, les chevilles filetées 10 boulonnées à la roue barillet 9 sont engagées dans les trous de la poulie de 38 mm. 11, et, en même temps, l'engrenage conique 4 désengrène avec un second engrenage conique 3 situé sur l'arbre de commande 1. Dès que la pression se relâche sur la pédale 6, le contre-arbre 2 est remis dans sa position primitive par les ressorts 12 (pris des tampons à ressort Meccano), et la commande à engrenages coniques 3 et 4 est de nouveau mise en action.



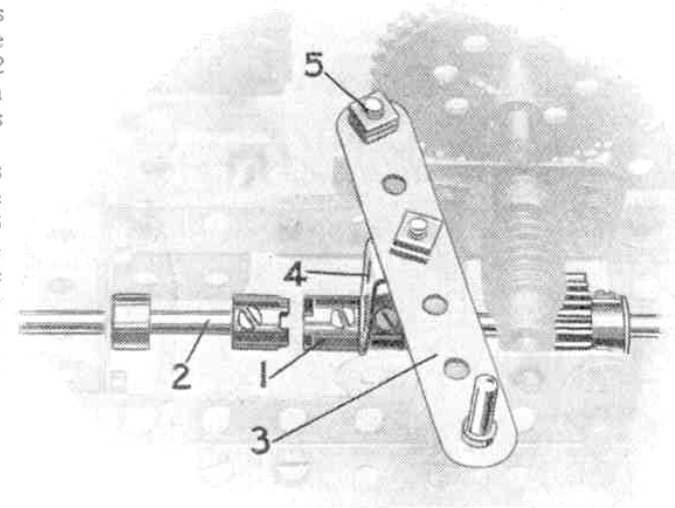
M.S. 61—Embrayage à Griffes ou à Mâchoires

Les manchons à griffes 3 supportés par les extrémités de deux tringles 1 et 2, engrènent grâce à l'action d'un levier 4, lequel est monté et pivote sur une petite tringle 5 fixée à une manivelle 5A.

Le levier repose entre deux colliers 6 montés sur l'arbre 1. Cet arbre glisse dans ses supports et son mouvement, en plus de la combinaison des manchons d'embrayage 3, fait engrèner ou désengrèner deux engrenages coniques 7 et 8.



M.S. 62

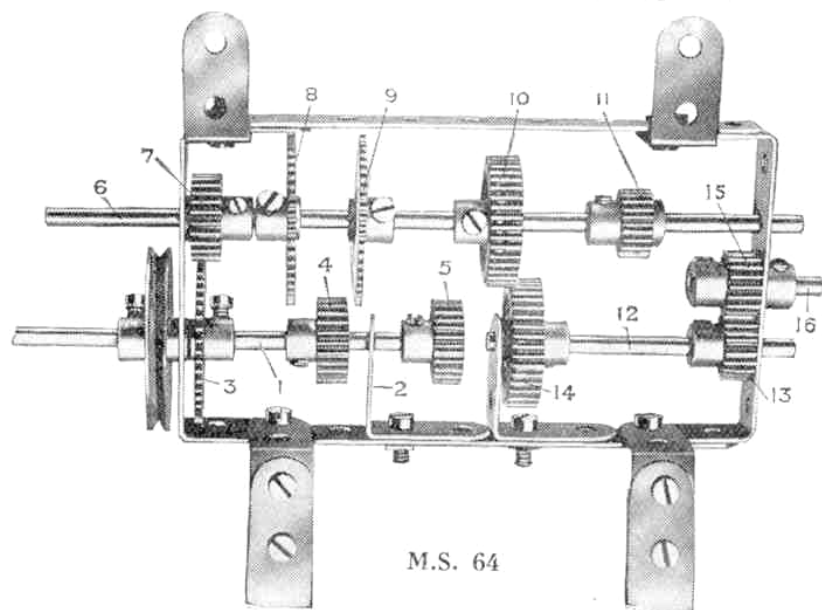


M.S. 63—Embrayage à Griffes

Voici une autre illustration de l'embrayage à griffes. Le manchon d'embrayage 1, supporté par une petite tringle qui glisse dans ses supports, est amené à engrèner avec les mâchoires d'embrayage montées sur une autre tringle 2, au moyen d'un levier 3. Ce dernier pivote (au moyen de boulons, d'écrous et de contre-écrous) sur une équerre en 5, de même que sur une bande à simple courbure 4 fixée librement entre le segment d'embrayage 1 et un collier avec vis d'arrêt.

On peut réaliser un perfectionnement considérable en reliant un ressort au levier 3 de telle manière qu'il maintienne normalement les manchons d'embrayage. Ce ressort agit de nouveau sur l'arbre 1 dès que la pression est relâchée sur le levier 3.

Section V. Embrayages, Mécanisme de Renversement de Marche et de Changement de Commande—(suite)



M.S. 64

M.S. 64—Mécanisme de Changement de Commande et de Renversement de Marche

Le M.S. 64 représente une boîte de vitesse qui produit deux vitesses et un renversement de marche. Ce modèle démontre bien le type de boîte de vitesse généralement employé dans les automobiles.

L'arbre 1 reçoit la commande du moteur. Cet arbre, qui est fixé à une extrémité de la boîte de vitesse et supporté par une équerre de 25 mm. x 25 mm. 2, supporte une roue de 50 dents 3 et deux pignons de 19 mm. 4 et 5. Un arbre secondaire 6 est également fixé à la boîte de vitesse et supporte un pignon de 19 mm. 7, deux roues de 50 dents 8 et 9, une roue dentée de 25 mm. 10 et un pignon de 12 mm. 11. Un arbre 12 est alors monté ; son extrémité extérieure transmet la commande aux roues de la voiture. La tringle 12 supporte un pignon de 12 mm. 13 et une roue dentée de 25 mm. 14. Un pignon de 12 mm. 15, fixé à une tringle de 25 mm. 16, engrène avec le pignon 13.

On assemble ensuite un levier servant au glissement de l'arbre 6 dans ses supports. Le M.S. 52 fournit un levier convenable. On verra que la tringle A, reliée à angle droit au levier au moyen d'un accouplement, peut être facilement montée de manière à être étendue transversalement en travers de l'arbre 6, et son collier engrène entre les roues dentées 8 et 9. Un mouvement du levier poussera la tringle 6 dans n'importe quelle direction désirée.

La première position de la tringle 6 procure une vitesse maxima ; le pignon 7 engrène alors avec la roue dentée 3, les roues dentées 10 et 14 engrènent ensemble, mais les roues dentées 8, 9 et 11 sont toutes libres. De cette manière, la roue dentée 3 fait tourner le pignon 7 de la tringle 6 deux fois plus vite que la tringle 1, et l'arbre de propulsion 12 tourne à la même vitesse que l'arbre 6, étant actionné par ce dernier, par l'intermédiaire de l'engrenage 10 et 14 donnant une démultiplication de un à un. Dans cette position, le pignon 15 tourne librement.

Pour une faible vitesse, l'arbre 6 se déplace jusqu'à ce que le pignon 7 désengrène avec la roue dentée 3, et la roue dentée 8 engrène avec le pignon 4, alors que les roues dentées 10 et 14 engrènent toujours ensemble. Avec ce dispositif, l'arbre de commande 1 tourne deux fois plus vite que l'arbre commandé 12.

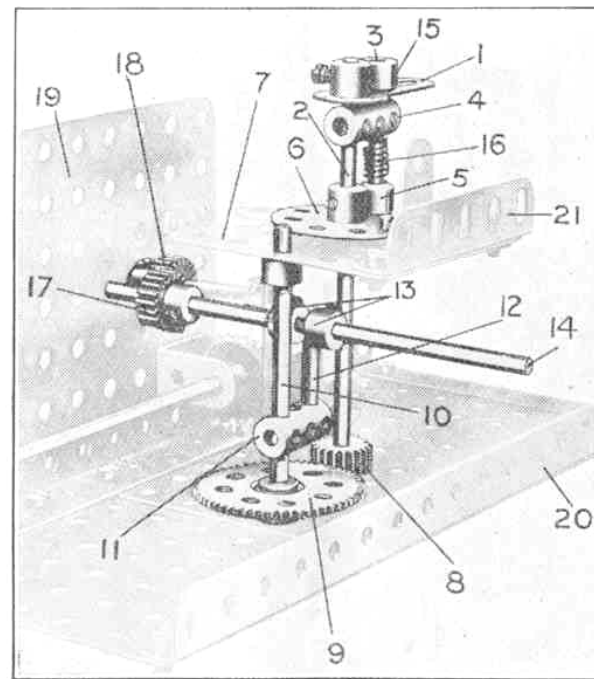
On obtient un renversement de marche en faisant glisser la tringle 6 encore plus loin, jusqu'à ce que la roue dentée 9 engrène avec le pignon 5 et que les pignons 11, 15 et 13 engrènent les uns avec les autres.

M.S. 65—Mécanisme de Changement de Commande et de Renversement de Marche

Une manivelle 1, fixée à l'arbre vertical 2, supporte une petite tringle 3 montée folle sur un accouplement 4 également fixé à l'arbre 2. La petite tringle 3 dépasse légèrement du collier inférieur 5 et passe dans un trou de la roue barillet 6 boulonnée à la plaque 7. La tringle 2 est montée folle sur cette roue barillet 6 et entraîne, par l'intermédiaire du pignon et de la roue de 57 dents 8 et 9, une autre tringle 10. Cette dernière supporte, dans un accouplement 11, une petite tringle 12 s'engageant entre deux colliers 13 sur un arbre de commande intermédiaire 14. Celui-ci est animé d'un mouvement de va-et-vient dans ses supports, lequel est occasionné par le levage du collier 15 et le déplacement de la manivelle 1 à gauche ou à droite, jusqu'à ce que la tringle 3, actionnée par un petit ressort 16 (provenant du tampon à ressort Meccano—pièce No. 120A), vienne se fixer dans le trou suivant de la roue barillet 6. La position centrale de la tringle 2 permet à l'arbre 14 de tourner librement, mais le mouvement de la tringle au trou suivant de la roue barillet fait engrèner le pignon 17 avec un autre pignon 18, tandis que le déplacement d'un trou dans le sens opposé fait engrèner d'autres pignons (non représentés sur la photographie) fixés à l'arbre 14, avec des roues dentées supportées par un arbre commandé (non représenté également).

Ce mouvement peut être utilisé (a) pour débrayer le moteur avec par exemple les roues de locomotion d'un tracteur, (b) pour les faire avancer à vitesse réduite, et (c) pour renverser le sens de leur rotation.

Il est bon de noter que dans notre gravure, une plaque latérale correspondant à celle représentée en 19, a été retirée afin de découvrir le mécanisme. Normalement, cette plaque est boulonnée aux cornières 20 et 21, formant ainsi un support pour l'arbre 14.



M.S. 65

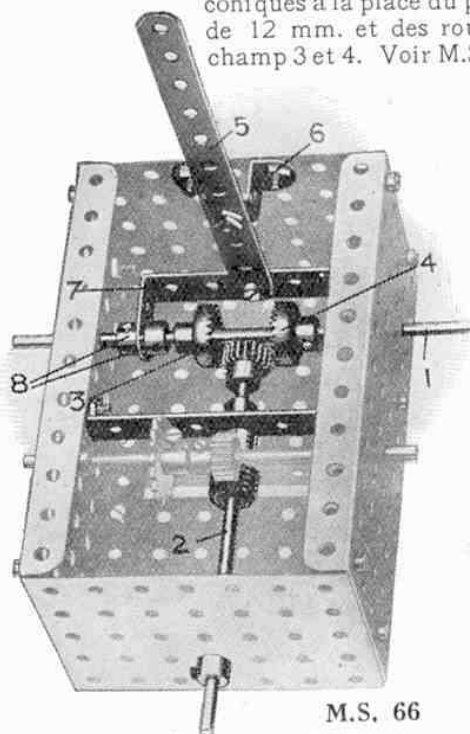
Section V. Embrayages, Mécanisme de Renversement de Marche et de Changement de Commande—(suite)

M.S. 66—Renversement de Marche

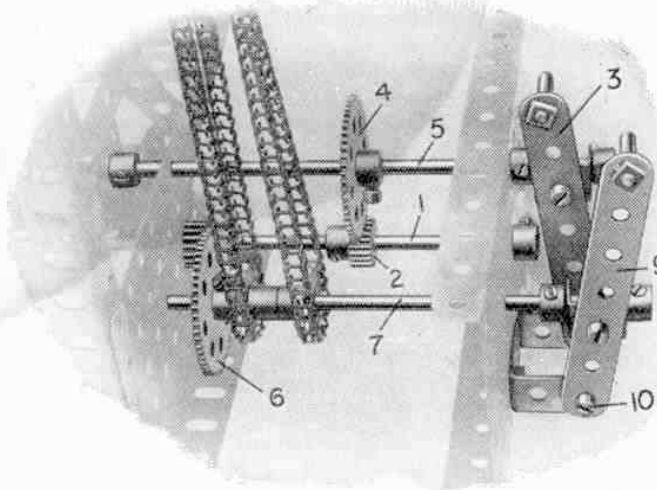
L'arbre de commande 1 est amené à engrèner avec un pignon de 12 mm. sur l'arbre 2, par l'intermédiaire de l'une ou l'autre des roues de champ de 19 mm. 3 et 4.

Le changement est effectué par un levier 5 pivotant sur une bande à double courbure 6 et supportant une bande courbée de 63 × 25 mm. 7 dans laquelle s'engage l'arbre de commande 1. La bande courbée est maintenue en position sur la tringle 1 au moyen de colliers avec vis d'arrêt 8. Le sens de la rotation de la tringle 2 varie suivant la roue de champ qui la commande.

On peut employer des engrenages coniques à la place du pignon de 12 mm. et des roues de champ 3 et 4. Voir M.S. 131.



M.S. 66



M.S. 67

M.S. 67—Changement de Commande

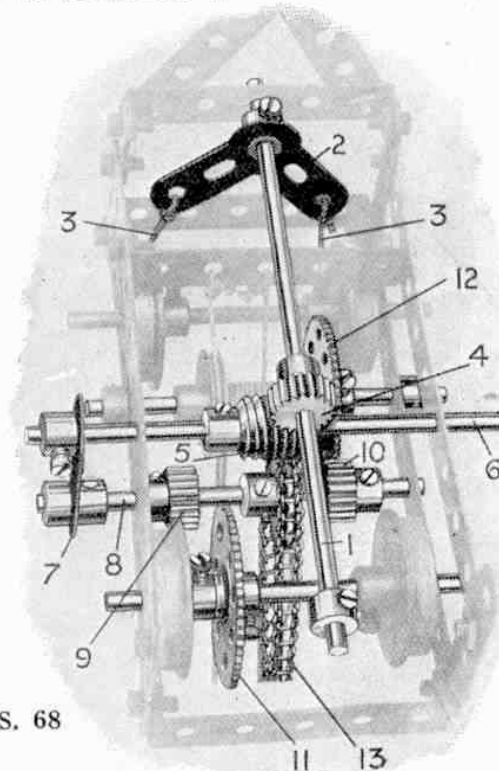
Le mécanisme de changement de commande représenté sur cette gravure comporte deux commandes différentes pouvant être opérées indépendamment sur l'arbre de commande 1. Un levier 3 boulonné à une équerre de 25 mm. × 25 mm. sur laquelle il pivote, est relié à un support double entraînant deux colliers sur l'arbre secondaire 5.

Lorsque ce levier est actionné, cet arbre glisse dans ses supports, faisant engrèner ou désengrèner la roue dentée 4 avec le pignon de 12 mm. 2. Un autre levier 9 pivotant au point 10 actionne un autre arbre 7 d'une manière analogue, faisant engrèner la roue dentée 6 avec un second pignon de 12 mm. sur l'arbre de commande 1.

M.S. 68—Changement de Commande pour Chariot aérien

Le changement de commande est opéré au moyen de cordes 3 fixées à un levier d'angle avec collier 2, et pendant dans une position pratique, en-dessous des rails sur lesquels le chariot se déplace. La manivelle 2 actionne l'essieu 1 qui entraîne la vis sans fin 5, par l'intermédiaire d'un pignon 4. La vis sans fin est fixée à une tringle 6 servant ainsi de crémaillère grâce à laquelle cette tringle est animée d'un mouvement de va-et-vient.

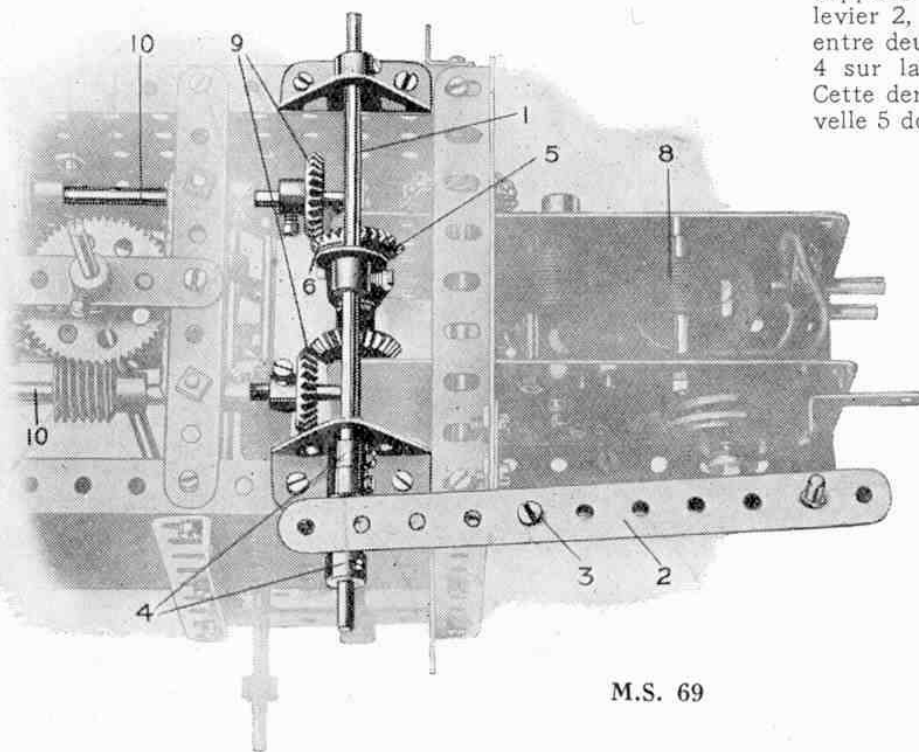
Une tringle de commande 8 est amenée à imiter les mouvements de la tringle 6, la méthode de connexion comprenant une manivelle 7 qui s'engage entre deux colliers. Cette tringle 8 supporte deux pignons 9 et 10, lesquels, en conséquence du mouvement de la tringle 6, peuvent engrèner avec l'une ou l'autre des roues dentées 11 et 12. Dans le modèle illustré, la roue dentée 11 fait déplacer le chariot sur les rails, alors que la roue dentée 12 actionne la corde de levage du palan ; la tringle de commande 8 tourne lorsqu'on tire sur une chaîne sans fin 13.



M.S. 68

Section V. Embrayages, Mécanisme de Renversement de Marche et de Changement de Commande—(suite)

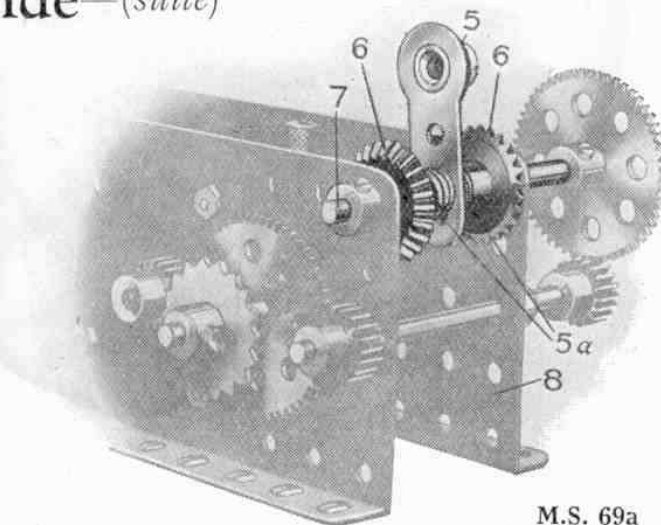
M.S. 69—Changement de Commande



M.S. 69

La tringle 1 glisse dans ses supports et est contrôlée par un levier 2, qui pivote en 3 et repose entre deux colliers avec vis d'arrêt 4 sur la tringle de glissement 1. Cette dernière supporte une manivelle 5 dont le bras s'engage entre deux engrenages coniques 6 fixés à une petite tringle 7 commandée par le moteur 8, comme le montre la gravure (M.S. 69A). La manivelle 5 est maintenue en position au moyen de rondelles métalliques 5A.

Lorsque le levier 2 est actionné, l'un des engrenages coniques 6 peut engrèner avec l'un ou l'autre des engrenages coniques 9 montés sur des arbres secondaires 10. Ceci procure deux commandes différentes, pouvant être reliées au moteur grâce au mouvement du levier 2.



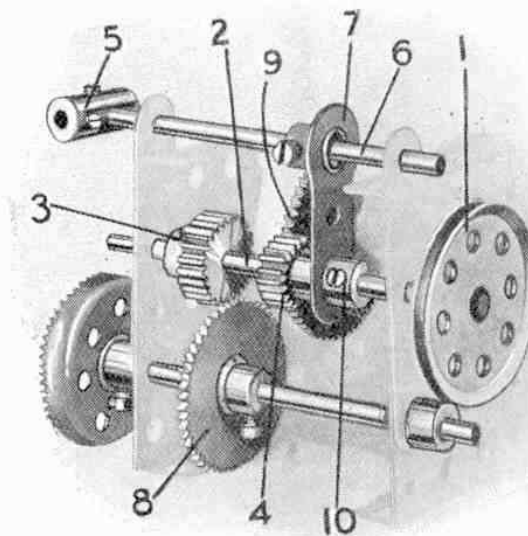
M.S. 69a

Détail du mécanisme de changement de commande (M.S. 69)

M.S. 70—Changement de Commande

La poulie de commande 1 est montée sur un arbre 2 supportant un pignon de 19 mm. 3 et un pignon de 12 mm. 4. Ces pignons peuvent engrèner ou désengrèner avec les roues de 50 et 57 dents, grâce au glissement de la manivelle 5, dont la tringle 6 porte une manivelle fixée librement sur la tringle 2 entre le pignon 4 et un collier avec vis d'arrêt 10.

Les pignons 3 et 4 sont disposés sur l'arbre 2 de façon à ce qu'ils ne puissent pas engrèner avec leurs roues dentées respectives, en même temps—c'est-à-dire que lorsque l'un des pignons engrène avec sa roue dentée, l'autre désengrène automatiquement, et vice versa.



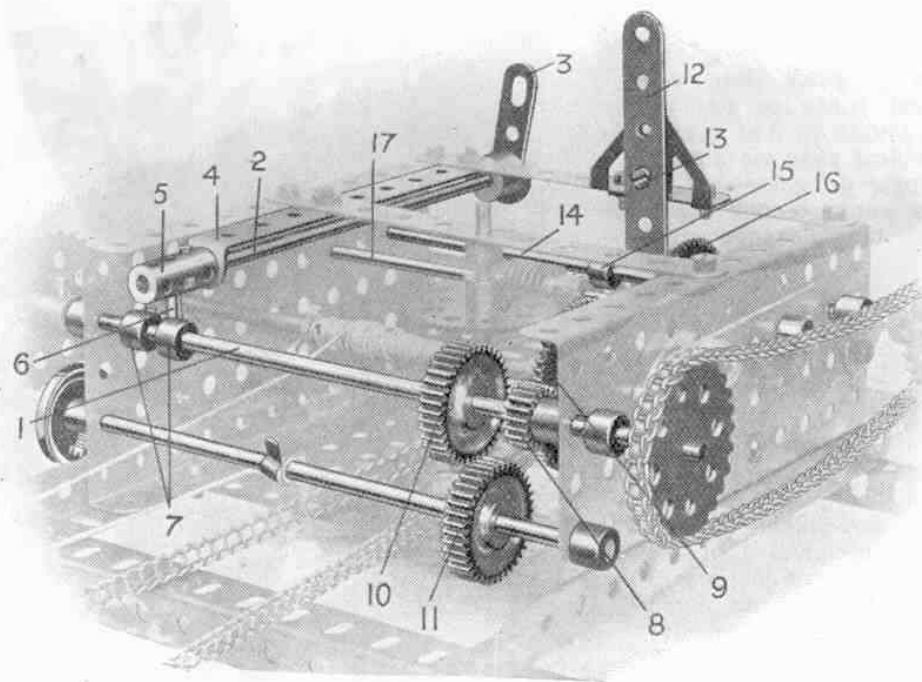
M.S. 70

Section V. Embrayages, Mécanisme de Renversement de Marche et de Changement de Commande—(suite)

M.S. 72—Changement de Commande

Lorsqu'on actionne le levier 1, la tringle 2 est animée d'un mouvement de va-et-vient dans ses supports, faisant ainsi engrèner la roue de 57 dents 3 avec le pignon de 12 mm. 4, ou le pignon de 12 mm. 5 avec la roue de champ 6.

La boîte de vitesse représentée ici est celle d'une grue flottante, dans laquelle la tringle 2, dans sa position primitive, fait tourner la grue autour de son axe, grâce à une vis sans fin 7 et à un arbre vertical 8 ; dans son autre position, cette tringle détermine l'élévation de la flèche. La roue dentée 3 engrène constamment avec le pignon moteur 9.

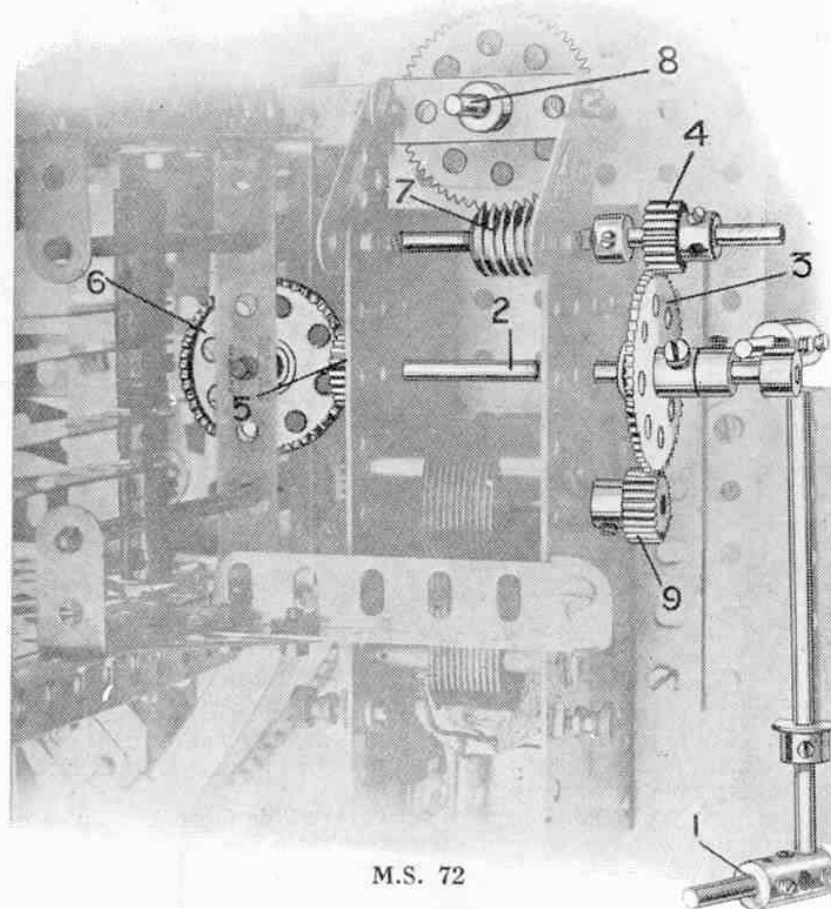


M.S. 71

M.S. 71—Changement de Commande

Le contre-arbre 1, qui reçoit la commande du moteur, est animé d'un mouvement de va-et-vient dans ses supports, grâce à une tringle 2 actionnée par une manivelle 3 et fixée à une bande courbée 4. Cette tringle supporte un accouplement 5, dans lequel est montée une petite tringle 6 s'engageant entre deux colliers 7 sur l'arbre 1. Le mouvement de celui-ci fait engrèner le pignon de 12 mm. 8 avec une roue dentée 9, ou la roue dentée de 25 mm. 10 avec une roue analogue 11, comme on le désire.

Une troisième commande, comprise dans cette boîte de vitesse, peut être obtenue si l'on déplace un levier 12 qui pivote au point 13 et fait glisser une tringle 14, faisant ainsi engrèner ou désengrèner un pignon de 12 mm. fixé à cette tringle, avec une roue dentée 16, montée sur une autre tringle 17. Le levier 12 repose entre deux colliers (l'un de ceux-ci est représenté en 15) fixés à la tringle 14.



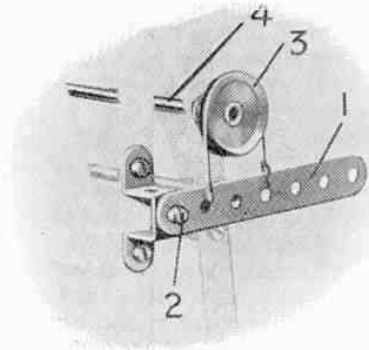
M.S. 72

Section VI. FREINS ET DISPOSITIFS DE RETARDEMENT

M.S. 81—Frein à courroie et levier

Une petite corde représentant la courroie, laquelle en réalité est constituée par des pièces de cuir ou de bois, est fixée à chaque extrémité à un levier 1, et passe dans la rainure de la poulie de 25 mm. 3 fixée à une tringle 4.

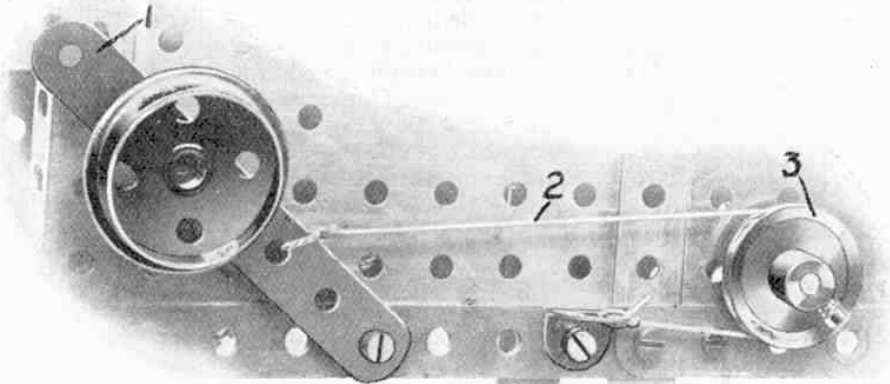
Si l'on presse sur le levier 1 qui pivote en 2 (Voir M.S. 262), la corde appuie plus étroitement sur la poulie 3 et ainsi retarde ou arrête la rotation de l'arbre 4.



M.S. 81

M.S. 82—Frein à Courroie et Contrepoids

Ce frein est analogue à celui du M.S. 81, sauf que le levier 1 supporte une roue à boudin, laquelle est fixée par sa vis d'arrêt, à la tige d'un boulon passant dans un trou du levier. Le poids du levier ainsi obtenu détermine une pression continue de la corde 2 autour de la poulie de 25 mm. 3, et cette pression est comprise pour vaincre toute tendance d'emballement de l'arbre fixé à la poulie.

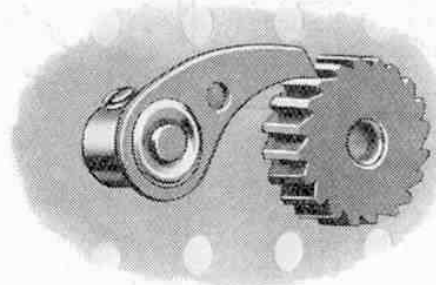


M.S. 82

M.S. 83—Frein à Courroie et à Levier

Voici un type de frein à courroie et levier adapté au châssis-automobile Meccano. Une petite corde 2, passant autour d'une poulie de 38 mm. fixée à l'essieu-arrière 1, est attachée au trou rond de la manivelle 3 supportée par un arbre 4. Cette manivelle 3 est reliée à une autre manivelle 7 au moyen d'une corde 6, et la manivelle 7 est boulonnée à une petite tringle fixée à angle droit au pied du levier à main 5. On verra maintenant qu'en déplaçant ce dernier, la corde 2 serrera plus étroitement la poulie de 38 mm. ce qui a pour résultat d'arrêter graduellement la rotation de l'essieu-arrière 1. La manivelle 3 a pour objet d'augmenter la tension sur la corde 2.

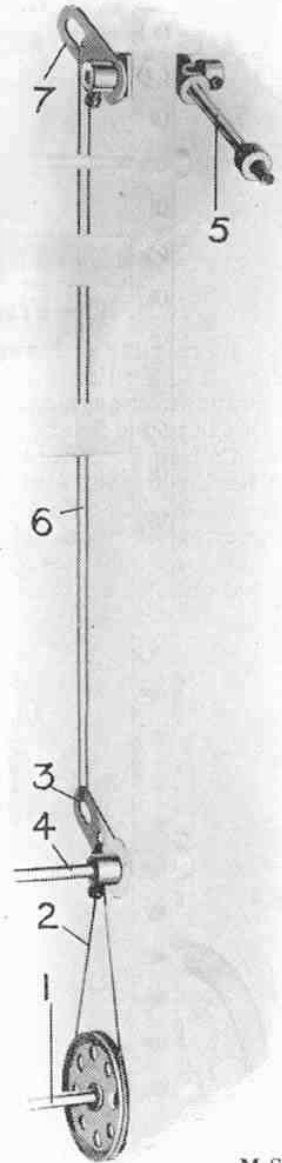
Lorsqu'on fixe ce frein à un châssis-automobile ou autre modèle analogue, il faut fixer à l'arbre 4 une autre manivelle correspondant à celle représentée en 3, comprise également pour impartir le même effet de retardement à l'autre extrémité de l'essieu-arrière 1, grâce aux moyens déjà décrits (c'est-à-dire corde et poulie de 38 mm.)



M.S. 84—Cliquet et Roue à Rochet

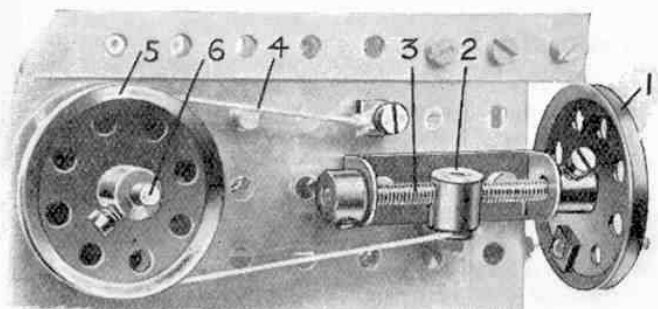
La gravure ci-dessus représente le mécanisme à cliquet et roue à rochet qui permet à l'arbre portant cette dernière de tourner dans une seule direction. Les avantages d'un tel dispositif sont apparents ; il est surtout utile dans les modèles de grues, appareils de levage, etc., empêchant la charge de redescendre au fur et à mesure qu'elle est soulevée.

On a quelquefois avantage à appliquer une légère pression sur le cliquet—au moyen d'un ressort ou d'un contrepoids—afin d'assurer son engrenement avec les dents de la roue à rochet.



M.S. 83

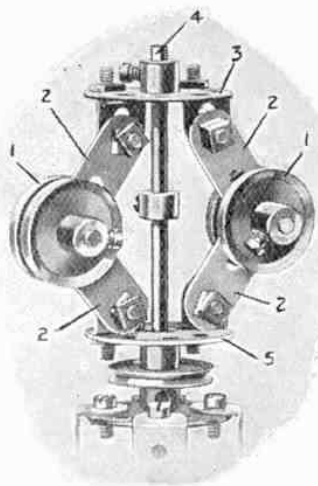
Section VI. Freins et Dispositifs de Retardement—(suite)



M.S. 85—Frein à Courroie et à Vis

La rotation de la roue à main 1 fait déplacer le raccord fileté 2 dans l'un ou l'autre sens sur la tige filetée 3, diminuant ou augmentant le serrage de la corde 4 qui entraîne la poulie 5, laquelle tourne avec l'arbre commandé 6.

Ce frein présente un avantage en ce sens que la vitesse de l'arbre 6 peut être modifiée comme on le désire ; la pression de la corde 4 peut également être modifiée pour supporter différents poids ; le serrage de la corde 4 sur la poulie 5 ne peut pas varier une fois la mise en marche à moins que l'on ne tourne sur la roue à main 1.



M.S. 87

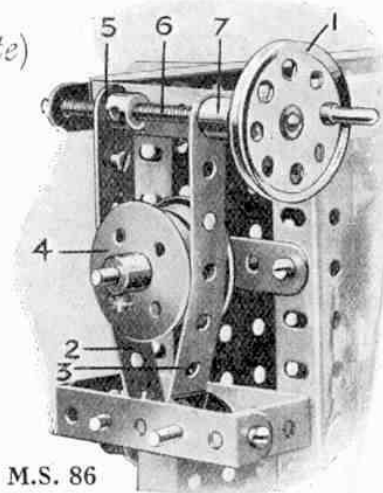
M.S. 87—Régulateur Centrifuge

Les poids 1 sont supportés par des bandes de 38 mm. 2 reliées à une roue barillet 3 sur laquelle elles pivotent ; cette dernière est reliée à une tringle verticale 4 et à une autre roue barillet 5 glissant librement sur la tringle 4. Celle-ci est actionnée par le moteur ; au fur et à mesure que la vitesse à laquelle elle tourne augmente, les poids 1 sont écartés de leur axe vertical et la roue barillet 5 avance sur la tringle 4. Ce mouvement de la roue 5 est utilisé pour appliquer graduellement un frein ou autre dispositif de retardement, empêchant ainsi le moteur de fonctionner trop vite.

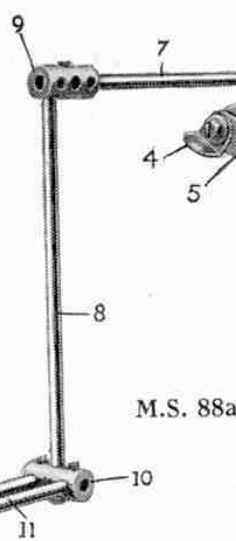
M.S. 86—Frein à Double Courroie et à Vis

Ce type de frein sera utile dans un grand nombre de modèles Meccano. La vitesse du mécanisme qu'il contrôle peut être variée avec la plus grande précision ; lorsqu'il est entièrement contracté, il constitue un frein puissant et rigide.

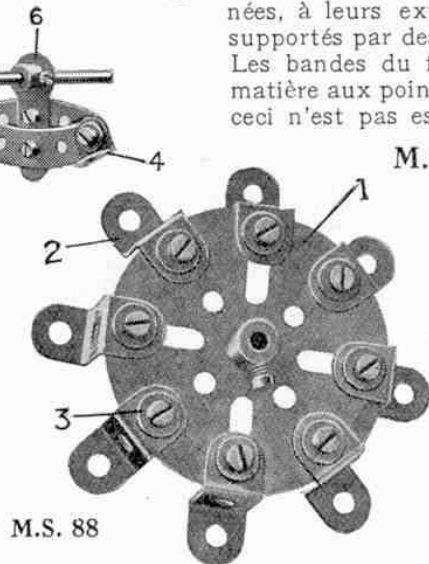
La rotation de la roue à main 1 fait rapprocher les bandes du levier 2 et 3 qui serrent alors fortement le tambour 4 composé de deux roues à boudin montées sur l'arbre commandé. La bande 2 est boulonnée à une manivelle filetée 5 dans laquelle s'engage la tige filetée 6 de la roue à main, et la bande 3 appuie contre un raccord fileté 7. Celui-ci tourne avec la tringle 6 à laquelle il est fixé au moyen d'un écrou, également monté sur la tringle 6 et vissé solidement contre l'extrémité extérieure du raccord. La tringle 6 doit pouvoir être animée d'un mouvement de va-et-vient dans ses supports, suivant que les bandes du frein se rapprochent ou s'éloignent l'une de l'autre. Celles-ci sont boulonnées, à leurs extrémités inférieures, à des supports doubles supportés par des tringles de 38 mm. sur lesquelles ils pivotent. Les bandes du frein peuvent être doublées de cuir ou autre matière aux points de contact avec le tambour à frein, mais ceci n'est pas essentiel dans le modèle Meccano.



M.S. 86



M.S. 88a



M.S. 88

M.S. 88 et 88a—Dispositif d'Echappement

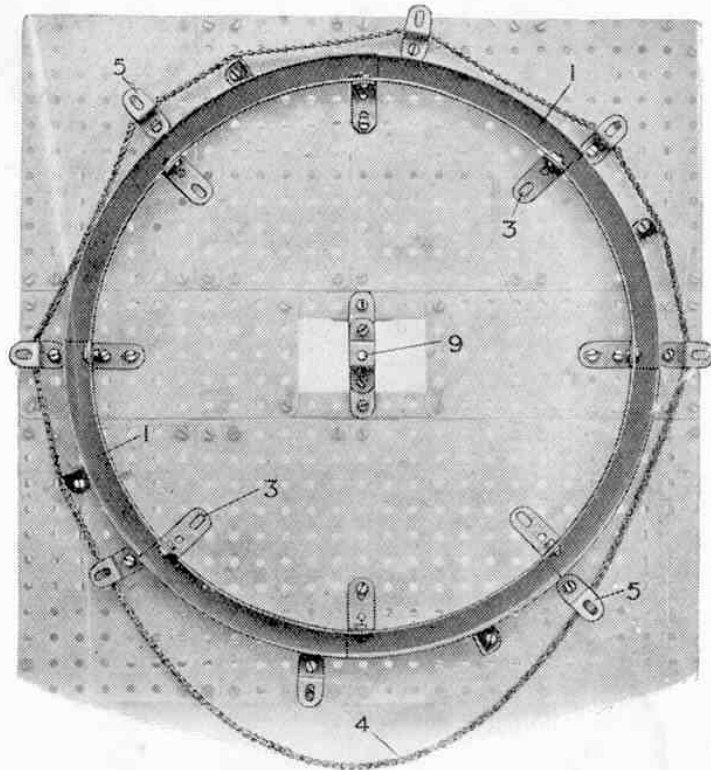
Le système ingénieux permettant le contrôle de la vitesse d'un mécanisme d'horloge constitue un sujet intéressant. Le M.S. 88 représente la roue d'échappement et le M.S. 88a l'ancre de l'horloge Meccano. La roue d'échappement se compose d'un plateau central 1, auquel sont fixées huit équerres renversées de 12 mm. 2. Des rondelles métalliques 3 sont placées sous les têtes des boulons afin d'assurer la solidité de la fixation des équerres 2. Les levées d'ancre sont constituées par des équerres 4, boulonnées à l'ancre 5, lequel se compose de deux bandes incurvées renversées de 6 cm. boulonnées au bras d'une manivelle 6. Cette dernière est fixée à une tringle de 15 cm. 7, et une tringle de 13 cm. 8 est montée sur un accouplement 9 à l'extrémité de la tringle 7. A l'extrémité inférieure de la tringle de 13 cm. se trouve un accouplement 10 supportant deux tringles de 5 cm. 11. L'échappement 7 est monté dans le mouvement de l'horloge, juste au-dessus de la roue d'échappement et y pivote ; le pendule suspendu à un pivot convenable, passe entre les broches de la fourchette 11. Au fur et à mesure que le pendule se balance, l'ancre 5 se balance également autour de son axe, permettant aux levées 4 de mettre alternativement en liberté une dent de la roue d'échappement 1.

Section VII. ROULEMENTS A ROULEAUX ET A BILLES, Etc.

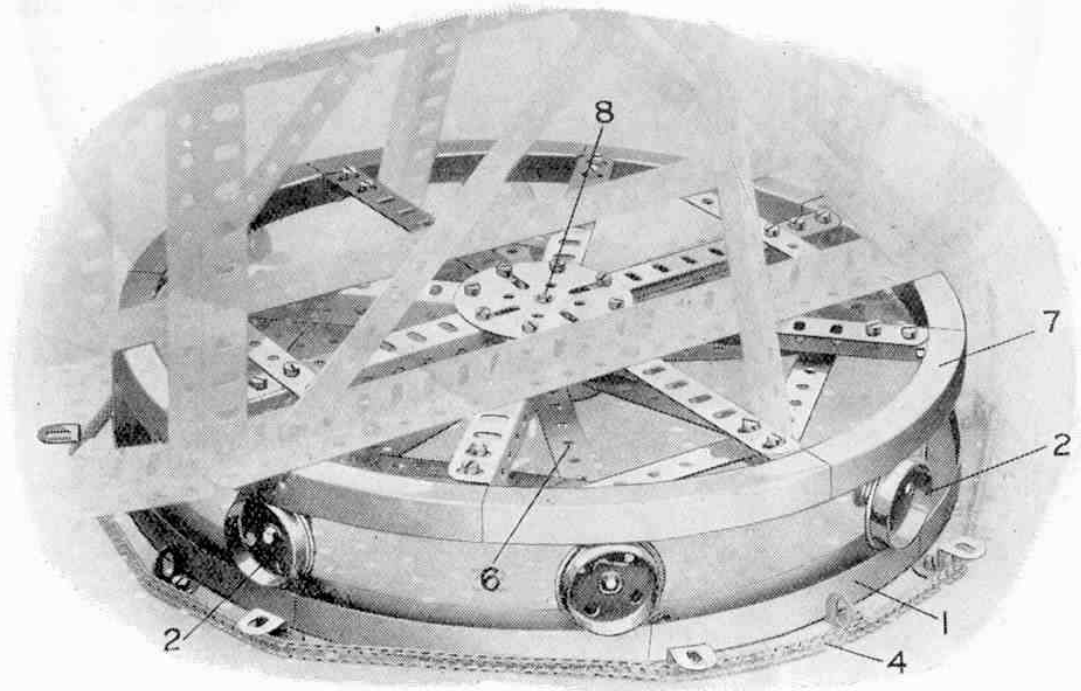
M.S. 101—Roulements à rouleaux

Lorsqu'une lourde charge doit tourner autour d'un axe, il est nécessaire de trouver une méthode pour diminuer la forte tension qui serait imposée sur cet axe. Ordinairement, on répartit le poids de la charge sur des roues ou rouleaux disposés à une certaine distance du pivot central autour duquel ils tournent.

Le Mécanisme Standard No. 101 est un exemple typique du genre de roulements à rouleaux ou à roues généralement employés pour la rotation des grandes grues, ponts tournants ou autres constructions analogues. Les rails inférieurs ou rails guides stationnaires 1 sont formés de huit sections de cercle, et constituent une voie sur laquelle les roues 2 tournent. Le guide fixe est représenté en détail dans le M.S. 101A ; il est à noter que les sections de cercle sont boulonnées à la base au moyen d'équerres de 25 × 12 mm. 3. La



M.S. 101a



M.S. 101

chaîne Galle 4 représentée sur cette gravure montre une méthode employée pour la rotation d'une flèche de grue ou autre construction dans laquelle la voie 1 forme la base ; une tringle verticale commandée située sur la structure tournante supporte une roue dentée placée à l'intérieur de la boucle de la chaîne 4 qu'elle entraîne. Cette dernière passe sur la série d'équerres 5. Lorsque la roue dentée tourne, la chaîne 4 tend à serrer les équerres et devient immobile alors que la roue dentée commence à se déplacer tout autour, entraînant la structure pivotante.

Huit roues à boudin formant le chemin de roulement sont montées au moyen de bandes courbées de 38 mm. au bâti tournant 6 (M.S. 101b). Le rail guide tournant 7, représenté en détail dans le M.S. 101c, est fixé à la base de la partie supérieure ou partie tournante de la structure, et repose sur les roues 2. Un arbre 8 (M.S. 101c) est fixé au support 9 (M.S. 101a) et forme un axe commun pour le bâti tournant et le chemin de roulement 7 qui tournent tous les deux à des vitesses différentes. L'arbre 8 doit être fixé au plateau central 10, constituant le point de fixation du chemin de roulement supérieur 7, mais le bâti tournant 6 doit pouvoir tourner librement sur celui-ci.

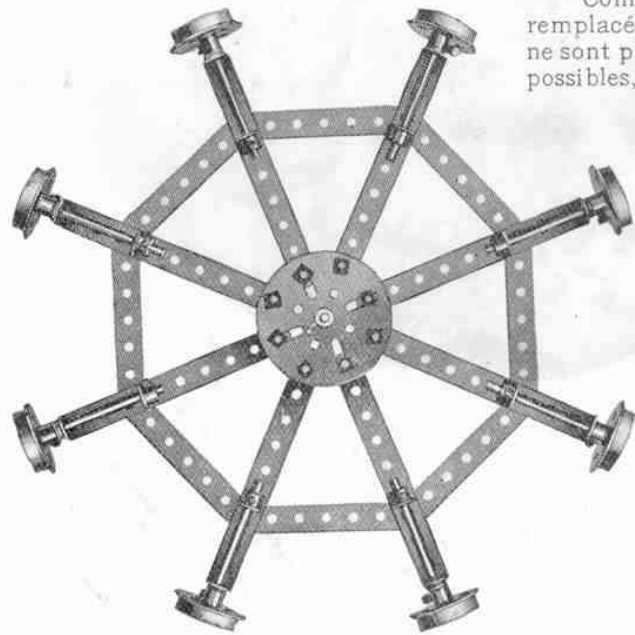
(A suivre)

Section VII. Roulements à Rouleaux et à Billes, etc.—(suite)

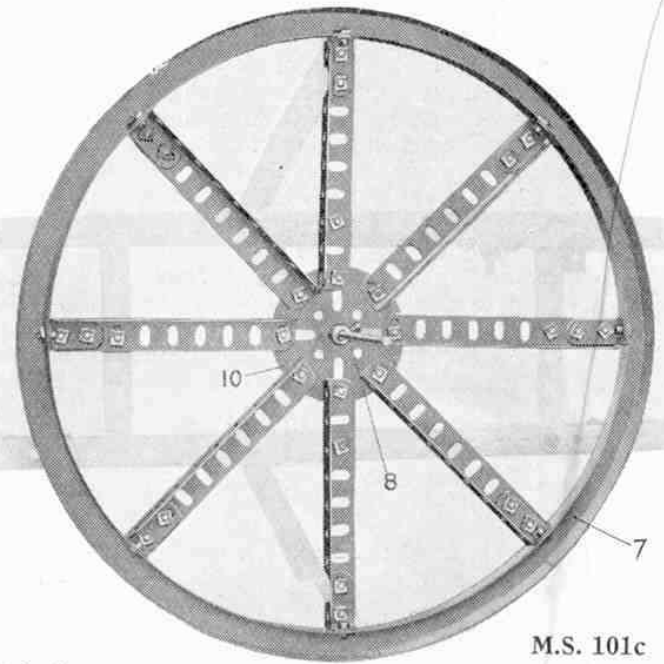
M.S. 101.— Roulements à rouleaux—(suite)

Comme nous l'avons déjà dit, les roues sont quelquefois remplacées par des rouleaux, dans la pratique. Ces rouleaux ne sont pas longs, mais on leur donne les plus grands diamètres possibles, étant donné qu'une augmentation de dimensions a pour conséquence une diminution de friction. De plus, les rouleaux sont généralement pointus à une extrémité, afin qu'ils puissent décrire un cercle exact autour du pivot central de la structure.

Les rouleaux sont généralement employés dans des types de roulements plus petits. Ces roulements sont analogues aux roulements à billes ordinaires (voir M.S. 104) comme aspect et fonctionnement, mais les rouleaux présentent un avantage en ce sens que leur emploi détermine une augmentation considérable de la surface de contact, ou surface sur laquelle la tension est imposée. Ainsi, dans un roulement à rouleaux, les rouleaux sont placés transversalement au chemin de roulement et le contact a lieu ainsi sur toute la longueur de chaque rouleau, alors que dans les roulements à billes la surface de contact est réduite au minimum.



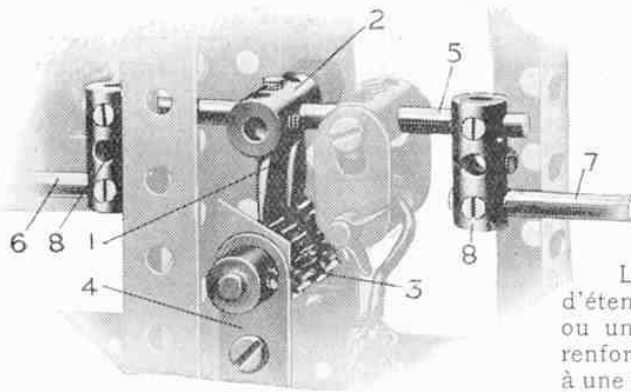
M.S. 101b



M.S. 101c

M.S. 102—Support à Couteaux

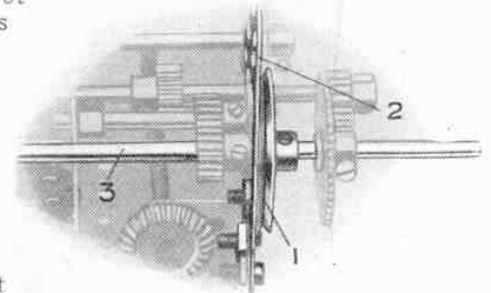
Le couteau est presque toujours employé dans les machines de pesage, balances etc., dans lesquelles il est nécessaire de réduire à un minimum absolu la friction d'un levier mobile. Dans le mécanisme Meccano représenté par le M.S. 102, les prismes d'acier ou d'agate (ou "couteaux") sont représentés par deux fourchettes de centrage 1 fixées à un accouplement 2; leurs pointes reposent entre les dents de deux pignons de 12 mm. 3 boulonnés à une petite tringle fixée solidement à l'extrémité d'une manivelle 4. Le fléau 5 est fixé au trou central de l'accouplement 2, et l'on remarquera que les bras de levier 6 et 7 sont boulonnés à des accouplements 8, plus bas que le niveau de l'accouplement 2; le fléau est ainsi formé de manière à abaisser le centre de gravité au point d'appui 1.



M.S. 102

M.S. 103—Support renforcé

Lorsqu'un arbre est soumis à une pression inhabituelle, il est bon d'étendre ou de renforcer le roulement ordinaire constitué par une bande ou une plaque Meccano. Le M.S. 103 montre la méthode adoptée pour renforcer les supports de l'essieu arrière du tracteur Meccano. L'essieu est fixé à une poulie de 38 mm. 1 (dont la vis d'arrêt a été retirée), laquelle est solidement boulonnée à la plaque latérale 2. L'évidemment laissé dans le moyeu de la poulie en vue de recevoir la vis d'arrêt, est très utile pour introduire l'huile lorsqu'on graisse l'essieu.

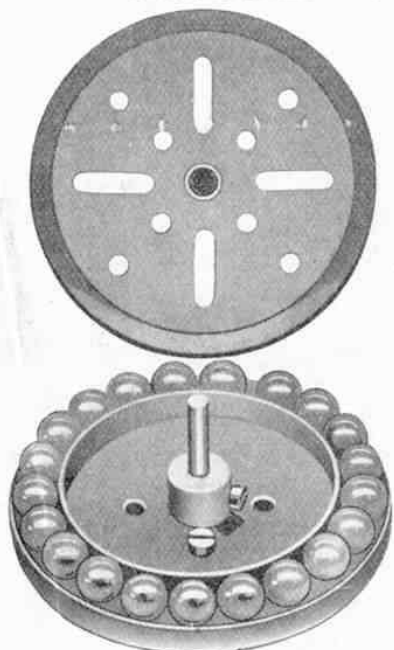


M.S. 103

Section VII. Roulements à Rouleaux et à Billes, etc.—(suite)

M.S. 104—Roulements à Billes

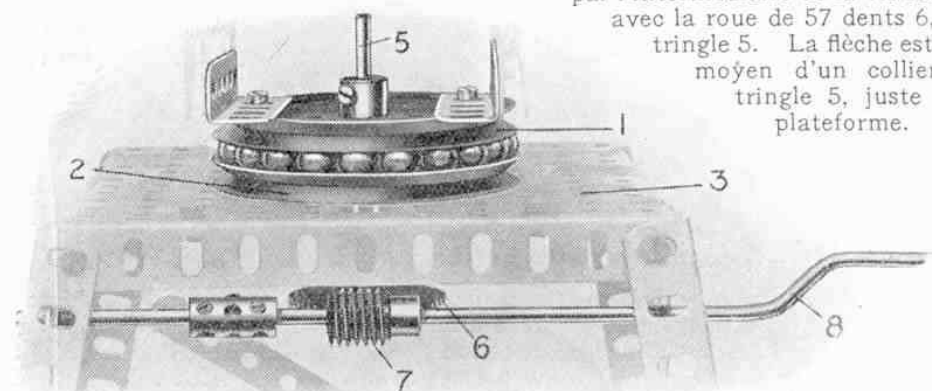
Cette gravure représente le roulement à billes standard Meccano. Il se compose de deux poulies de 75 mm., un boudin de roue et 21 billes d'acier. Il convient principalement aux modèles dans lesquels un poids doit appuyer verticalement sur un pivot. Le chemin de roulement fixe des billes est constitué par le boudin de roue et une poulie de 75 mm. boulonnés ensemble et fixés à une base convenable. Les billes sont placées dans la rainure formée entre les bords extérieurs de cette poulie et le boudin de roue ; la seconde poulie, qui doit être boulonnée à la partie tournante du modèle, repose sur leurs surfaces supérieures. La poulie inférieure est fixée par sa vis d'arrêt à la tringle représentée, alors que l'autre poulie tourne librement. Lorsque les poulies sont placées ensemble, les billes ne peuvent plus changer de position.



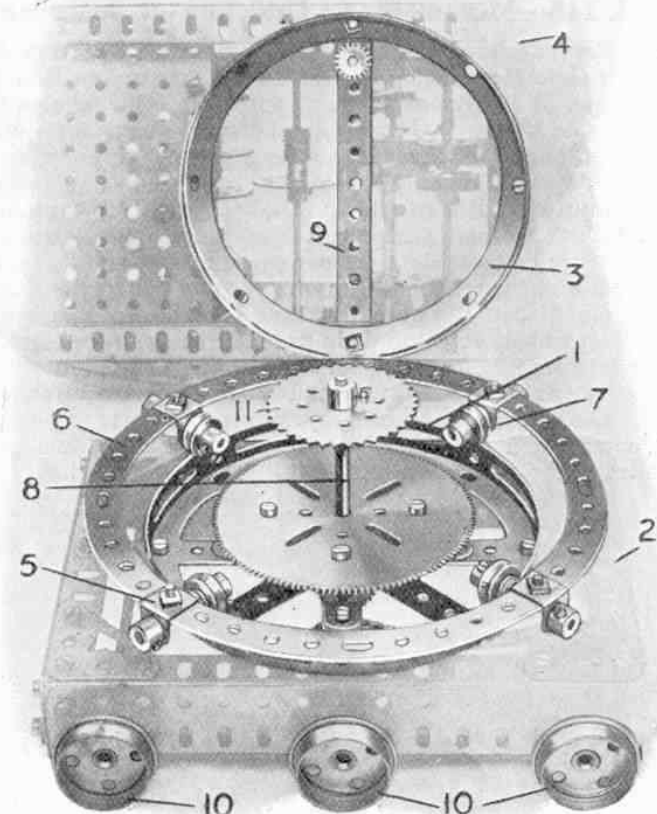
M.S. 104

M.S. 105—Roulements à billes Appliqués à la Grue tournante

Le M.S. 105 représente la flèche d'une petite grue, se déplaçant sur un roulement à billes Meccano décrit dans le M.S. 104. La tringle 5 autour de laquelle la flèche pivote, est fixée à la poulie supérieure 1, qui est boulonnée à la flèche. Cette dernière tourne grâce à la manivelle 8, par l'intermédiaire de la vis sans fin 7 engrenant avec la roue de 57 dents 6, supportée par la tringle 5. La flèche est fixée à la base au moyen d'un collier boulonné à la tringle 5, juste au-dessous de la plateforme.



M.S. 105



M.S. 106

M.S. 106—Roulements à Rouleaux

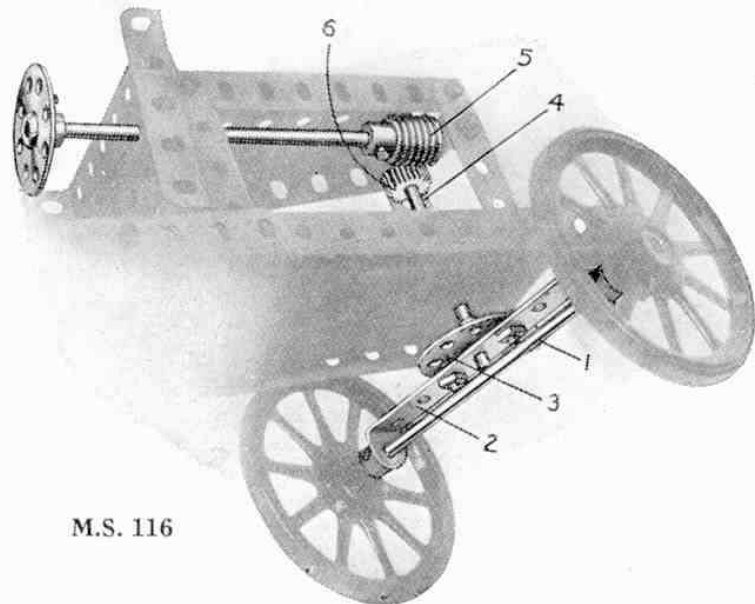
Le roulement représenté sur cette gravure est analogue, en principe, au M.S. 101, mais il est compris pour un travail moins dur. Le disque moyeu 1 est boulonné à la base 2 du modèle, et constitue un guide sur lequel est monté le chemin de roulement composé de quatre poulies de 12 mm. 7, supportées par une bande circulaire 6 sur laquelle elles pivotent. Une cornière circulaire 3 boulonnée à la plateforme supérieure 4 du modèle, repose sur les poulies 7. Le modèle pivote autour de la tringle 8, qui passe à travers la cornière 9, mais le poids de la partie tournante est réparti sur les poulies 7, évitant ainsi la tension qui serait sans cela concentrée sur le pivot 8.

Section VIII. MECANISME DE DIRECTION

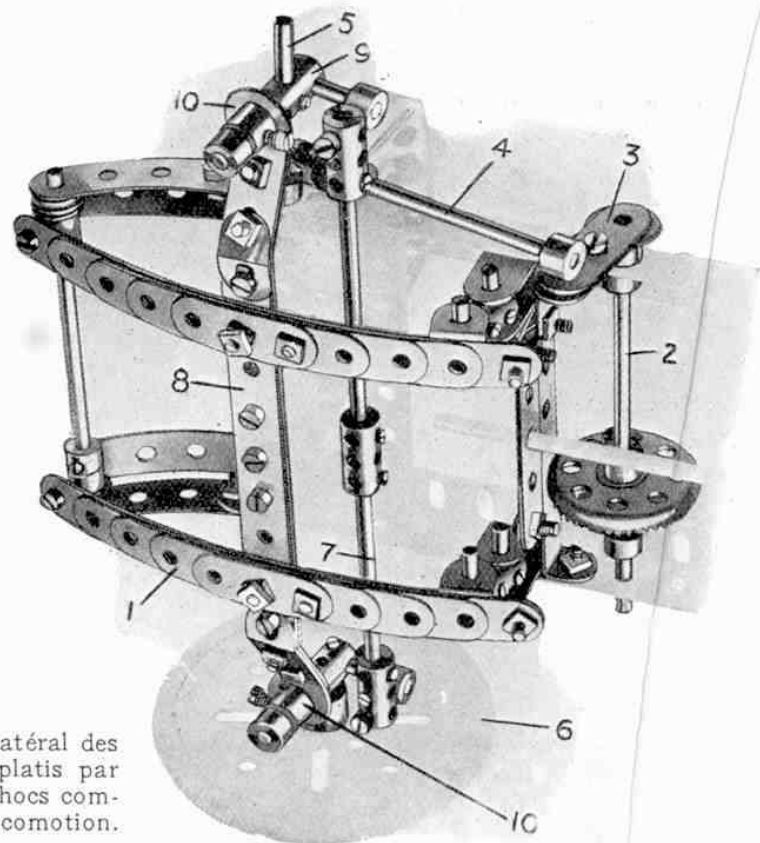
M.S. 115—Mécanisme de Direction et Suspension à Ressort de Chassis-Automobile

Cet intéressant modèle de mécanisme de direction d'automobile est représenté fixé au châssis-automobile Meccano. L'arbre de la roue de direction que l'on peut placer à n'importe quel angle pratique de l'horizontale, fait tourner la roue de champ placée sur la tringle 2, au moyen d'un pignon de 12 mm. On peut aussi employer une autre méthode de connexion, consistant en une vis sans fin engrenant avec une roue dentée de 25 mm. ou un pignon monté sur l'arbre 2. Celui-ci supporte une manivelle 3 fixée à un boulon sur lequel elle pivote ; ce boulon est fixé dans un collier placé sur une autre tringle 4. Un accouplement boulonné à l'autre extrémité de cette tringle 4 est relié d'une manière analogue à l'extrémité d'une petite tringle 5 sur laquelle il pivote ; l'extrémité extérieure de cette dernière constitue le support d'une des roues de locomotion. La tringle 5 est fixée à un accouplement 9 monté sur une tringle de 25 mm. fixée à une manivelle 10. Celle-ci est légèrement courbée et fixée à une traverse renforcée 8. L'autre roue de locomotion 6 imite le mouvement de rotation de la première de ces roues, grâce à une tringle de connexion 7, supportée par des corps de longs boulons sur lesquels elle pivote ; ces boulons sont fixés à des colliers situés sur des tringles de 25 mm. montées dans des accouplements 9.

Les ressorts de châssis représentés sur cette gravure doivent être notés. Les ressorts à lames 1, composés d'une série de bandes de différentes dimensions légèrement incurvées, sont boulonnés à la traverse 8 ; leurs extrémités extérieures sont reliées à des colliers sur lesquels elles pivotent ; ces colliers sont montés sur une tringle transversale. Les autres extrémités des bandes sont suspendues, au moyen d'une équerre double et d'une petite tringle, à un accouplement pivotant sur le bâti du châssis ; cette connexion permet un mouvement latéral des ressorts lorsque ceux-ci sont aplatis par des secousses brusques ou des chocs communiqués par les roues de locomotion.



M.S. 116



M.S. 115

M.S. 116—Mécanisme de Direction à vis sans fin et à Pignon

L'essieu 1 des roues de locomotion avant est fixé à une bande courbée de 7 trous 2 boulonnée à une roue barillet 3. Cette dernière est fixée à un arbre vertical 4, qui porte également un pignon de 12 mm. 6. Lorsque la roue de direction fonctionne, l'arbre 4 tourne grâce à la vis sans fin 5 engrenant avec le pignon 6, ce qui permet de changer la position des roues de locomotion comme on le désire.

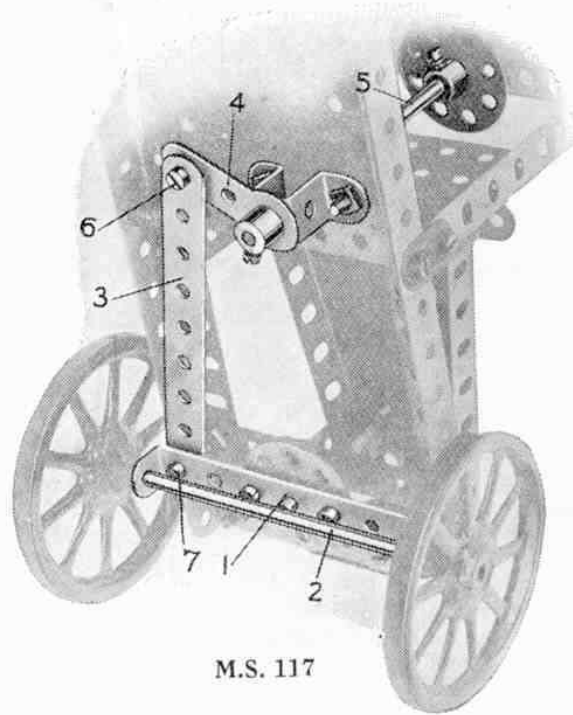
Ce mécanisme est très utile pour la construction de petits modèles d'automobiles, trucks, etc. Les roues de locomotion ne peuvent pas dévier de leur position primitive, à moins que la roue de direction tourne.

Section VIII. Mécanisme de Direction—(suite)

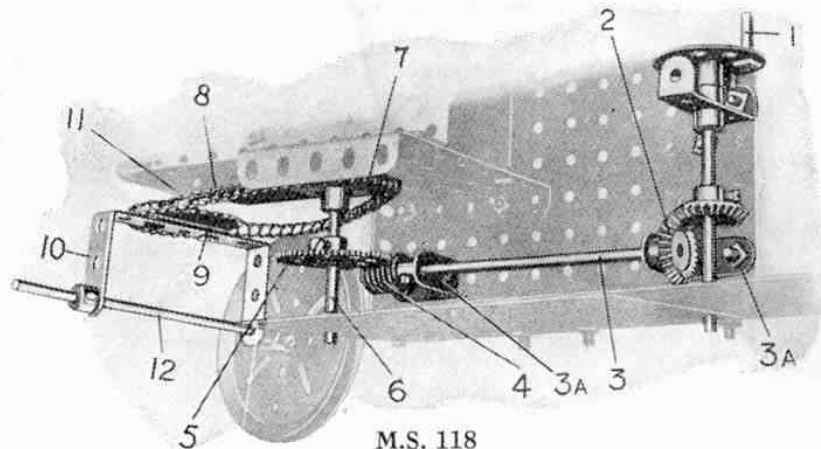
M.S. 117—Mécanisme de Direction

L'essieu 2 est supporté par une bande courbée 1 boulonnée à une roue barillet, comme dans le M.S. 116 ; il se balance autour de son pivot au moyen d'une bande de connexion 3. Cette dernière pivote au point 7 sur la bande 1 au moyen d'écrus et boulons (voir M.S. 262) et à l'autre extrémité 6 sur une manivelle 4 fixée à l'arbre de direction 5.

Des bandes courbées constituent des supports prolongés pour la colonne de direction et la petite tringle autour de laquelle pivotent la roue barillet et la bande courbée 1.



M.S. 117



M.S. 118

M.S. 118—Mécanisme de Direction pour Tracteur

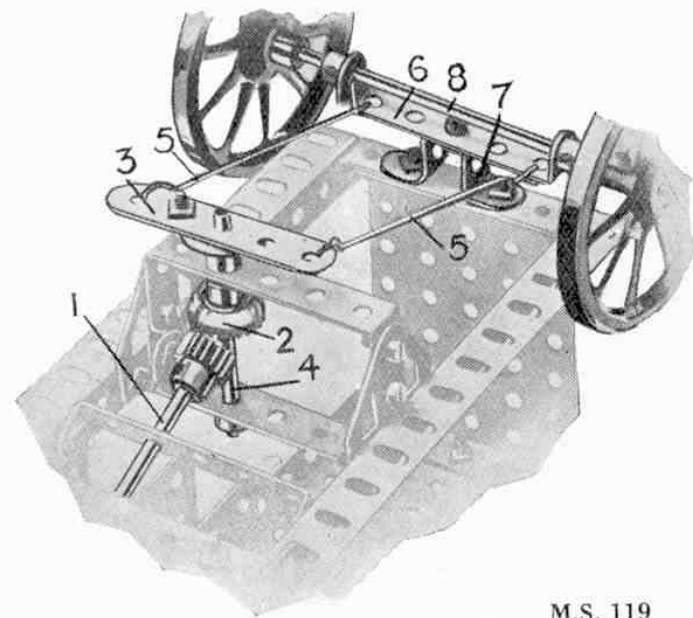
Ce type de mécanisme de direction convient particulièrement aux modèles de tracteurs, etc. La roue à main 1 fait tourner au moyen d'engrenages coniques 2 un arbre horizontal 3 fixé par des équerres de 25 mm. x 25 mm. L'arbre 3 porte une vis sans fin 4 engrenant avec une roue de 57 dents 5 montée sur une tringle verticale 6. La roue dentée de 38 mm. 7 fixée à cette tringle engrène par l'intermédiaire d'une chaîne Galle 8, avec une roue dentée analogue 9, boulonnée à la bande courbée 10 et supportée par une petite tringle 11 fixée dans des supports convenables à l'avant du tracteur. La bande 10 constitue un support pour l'essieu 12 des roues de locomotion avant. Des rondelles métalliques doivent être placées sur les boulons entre la roue dentée 9 et la bande 10, afin d'assurer le jeu de la chaîne 8.

On peut employer différentes méthodes de construction. Par exemple, on peut placer dans une position horizontale la tringle 6 sur laquelle est enroulée une petite longueur de chaîne de sorte que lorsqu'une extrémité est soulevée à l'intérieur, l'autre est abaissée à l'extérieur. Les deux extrémités de la chaîne sont fixées à celles de la bande courbée 10.

M.S. 119—Mécanisme de Direction

La méthode adoptée pour guider les roues de locomotion dans ce modèle est la suivante : l'arbre de direction 1 actionne, par l'intermédiaire d'une roue de champ 2, la bande croisée 3 laquelle est boulonnée à une manivelle fixée à la tringle verticale 4. Des cordes 5 vont des extrémités de cette bande croisée à celles d'une bande courbée 6 pivotant au moyen d'écrus et boulons (M.S. 262) sur la bande courbée 7 et portant l'essieu 8 des roues de locomotion.

On doit noter que l'arbre de direction 1 est monté à angle obtus sur la tringle 4.



M.S. 119

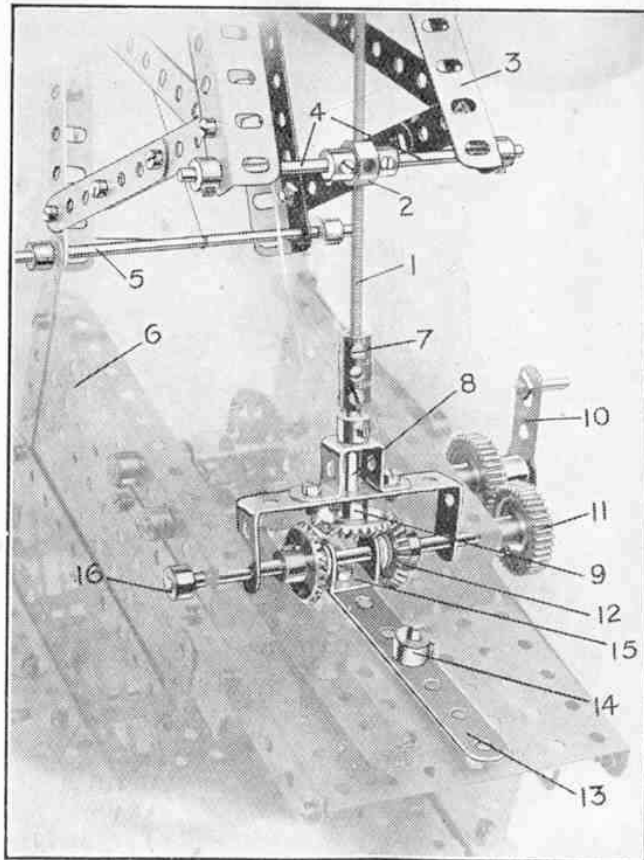
Section IX. MECANISME A VIS

La tige filetée est l'une des pièces les plus utiles du système Meccano ; elle se prête à une grande variété de mécanismes ingénieux, et, comme on le verra d'après les exemples exposés dans cette section, elle permet de reproduire avec la plus grande exactitude plusieurs mécanismes très importants. Elle est aussi inappréciable comme méthode pour augmenter une force, aux dépens, toutefois, de la vitesse, lorsqu'il s'agit de poids exceptionnellement élevés.

M.S. 131—Mécanisme à Vis actionnant la Flèche d'une Gru

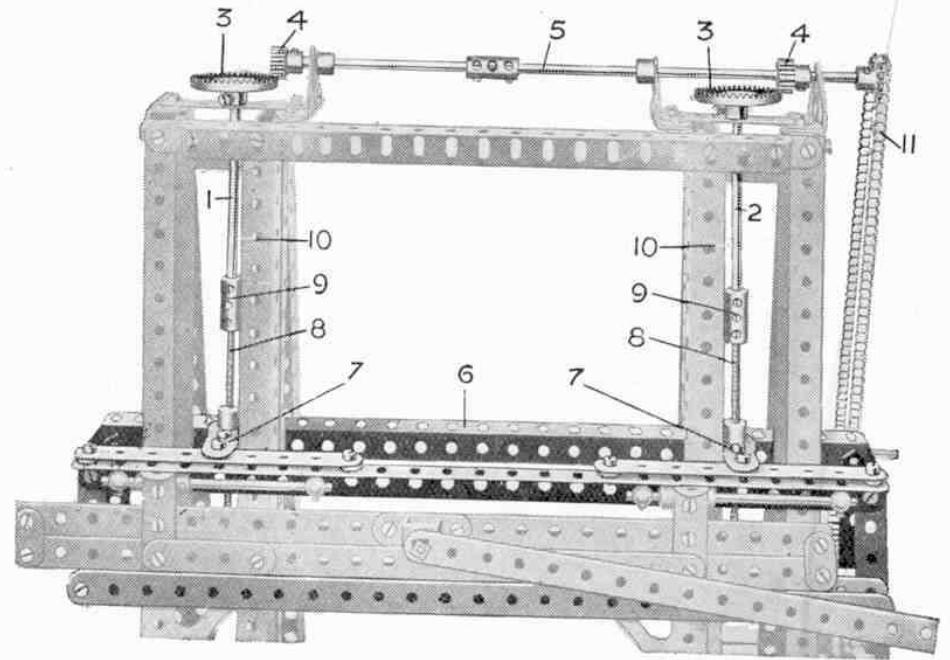
La tige filetée 1 s'engage dans les trous filetés d'un accouplements octogonal 2 qui pivote sur de petites tringles 4 supportées par la flèche 3. La flèche, à son tour, pivote au point 5 de la base 6.

La tringle 1 est fixée à un accouplement fileté 7 boulonné à une petite tringle 8 ;



M.S. 131

l'engrenage conique 9 de cette dernière tourne grâce à la manivelle 10 par l'intermédiaire de roues dentées de 25 mm. 11 et d'un mécanisme de renversement de marche à engrenage conique 12 (voir M.S. 66). Le renversement s'effectue grâce à un levier 13 pivotant au point 14 et boulonné à une équerre double 15 qui est supportée par l'arbre 16 et fixée à l'aide de rondelles métalliques entre les deux engrenages coniques. La flèche 3 est soulevée ou abaissée suivant le sens de la rotation de la tige filetée 1.



M.S. 132

M.S. 132—Application du Mécanisme à Vis au Mécanisme de Translation de Machines-Outils

Cette gravure représente une section d'un modèle de scie à bûches. Dans ce modèle, des tiges filetées ont été employées pour régler la position de la scie, de manière à ce que les bûches puissent être coupées en sections de l'épaisseur désirée.

Un châssis mobile vertical 6 qui supporte la scie coulisse dans les montants 10 et est actionné par les tiges filetées 8. Celles-ci s'engagent dans les manivelles filetées 7 boulonnées au châssis, et sont reliées, à leurs extrémités supérieures, à des tringles 1 et 2, au moyen d'accouplements 9. L'arbre horizontal 5 fait tourner simultanément les tringles 1 et 2, au moyen de roues de champ de 38 mm. 3 et de pignons de 12 mm. 4 et le châssis 6 est soulevé ou abaissé suivant le sens de la rotation des tiges filetées verticales.

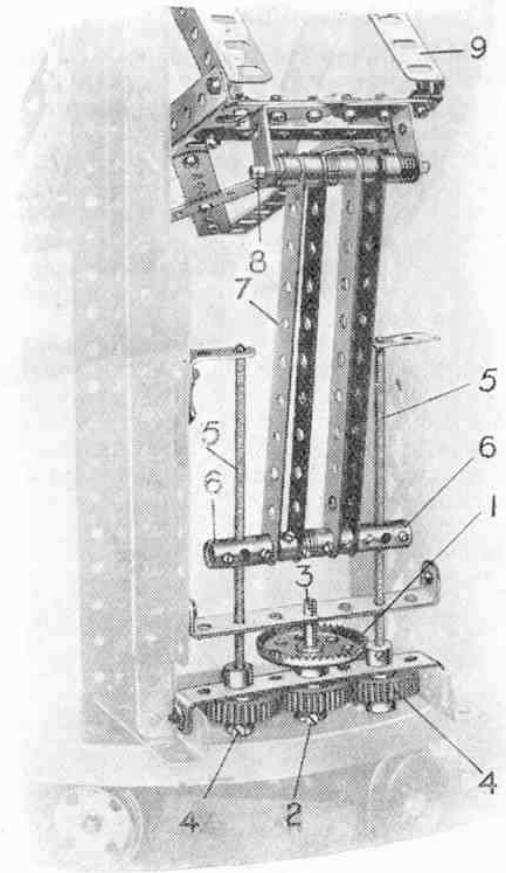
L'arbre 5 est relié, au moyen d'une chaîne Galle 11 à une roue à main placée dans une position pratique à la base du modèle.

Section IX. Mécanisme à Vis—(suite)

M.S. 133—Mécanisme de Levage d'une Grue, actionné par un Mécanisme à Vis

La roue à main 1 fait tourner une roue de champ 2 fixée à un arbre 2A, supportant une roue de 57 dents 3 qui commande les pignons de 12 mm. 4 et 5 fixés aux tiges filetées verticales 6. Ces dernières s'engagent dans les bosses de deux manivelles filetées 7 boulonnées à une roue barillet 8. Lorsque la roue à main 1 fonctionne, la tringle 9 est soulevée ou abaissée et son mouvement est employé pour faire monter ou descendre la corde de levage de la grue, au moyen d'une série de poulies. La méthode de fonctionnement de la corde de levage est analogue à celle employée dans les grues hydrauliques ; le modèle No. 724 fournit un excellent exemple du mécanisme employé.

Il est à remarquer que la tringle 10 est fixée à l'extrémité d'un accouplement 11 qui est monté à l'aide de rondelles métalliques sur la tringle 2A.



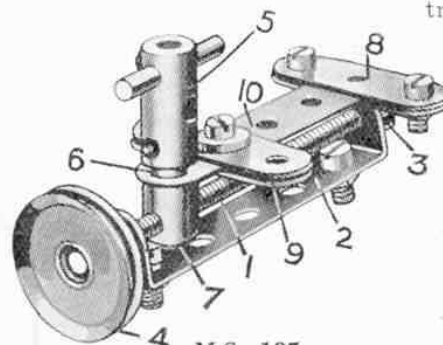
M.S. 134

M.S. 134—Dispositif de Levage d'une Flèche, actionné par un Mécanisme à Vis

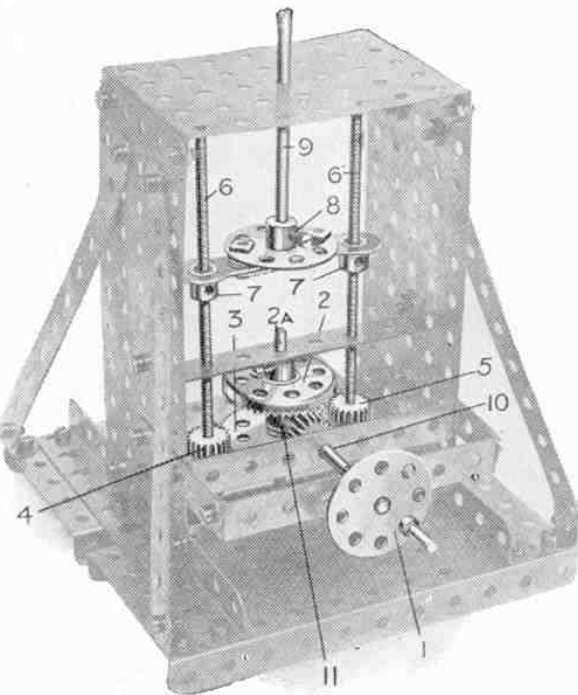
Cette gravure montre comment le mécanisme à vis peut être employé pour le levage de la flèche d'une lourde grue, par exemple. C'est un excellent modèle du type de mécanisme employé dans la plupart des plus grandes grues du monde.

La commande est transmise par l'intermédiaire de la roue de champ de 38 mm. 1 et de la roue dentée de 25 mm. 2 fixées à la petite tringle 3, d'autres roues dentées de 25 mm. 4 supportées

par les tiges filetées verticales 5. Ces dernières s'engagent dans les trous filetés de deux accouplements 6, et, lorsqu'elles tournent, ces accouplements montent ou descendent lentement. Les bandes 7, attachées à leurs extrémités inférieures à une tringle montée entre les accouplements 6 et à leurs extrémités supérieures à une tringle 8, transmettent leur mouvement à des leviers 9 qui sont à leur tour fixés à la flèche de la grue sur laquelle ils pivotent. La flèche est ainsi soulevée ou abaissée, en conséquence du mouvement des accouplements 6.



M.S. 135



M.S. 133

M.S. 135—Dispositif de Réglage d'un Tour

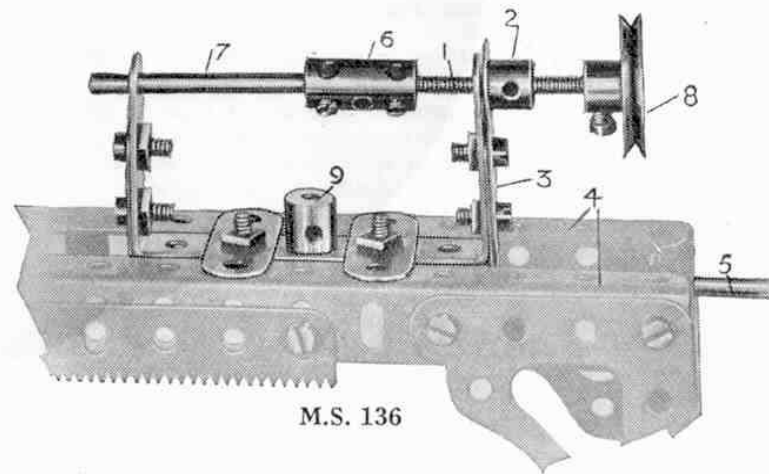
La tige filetée 1, fixée à une bande courbée 2 et maintenue en position au moyen d'un collier 3, tourne grâce à la roue à main 4. Le porte-outils 5 est fixé à une cheville filetée 6 qui est vissée à un raccord fileté 7 dans lequel s'engage la tringle 1. En conséquence, la rotation de la roue à main communique au porte-outils un mouvement de va-et-vient. Deux bandes de 5 trous sur le chariot du tour sont boulonnées entre les bandes de 3 trous 8 et constituent des guides sur lesquels d'autres bandes de 3 trous peuvent coulisser. La bande de 5 trous 10 fixée au porte-outils coulisse entre les bandes de 3 trous 8.

Section IX. Mécanisme à Vis—(suite)

M.S. 136—Dispositifs de Réglage et de Verrouillage

Le M.S. 136 représente un dispositif à vis fixé à la poupée mobile d'un tour. La tige filetée 1 s'engage dans la bosse d'une manivelle avec trou fileté 2, boulonnée à la poupée mobile 3 qui coulisse entre des cornières 4. La poupée mobile est guidée au moyen d'une bande courbée, boulonnée à sa partie inférieure, dans laquelle s'engage la tringle 5. La tige filetée 1 est fixée, au moyen d'un accouplement 6 à la tringle 7, et tourne au moyen d'une roue à main 8.

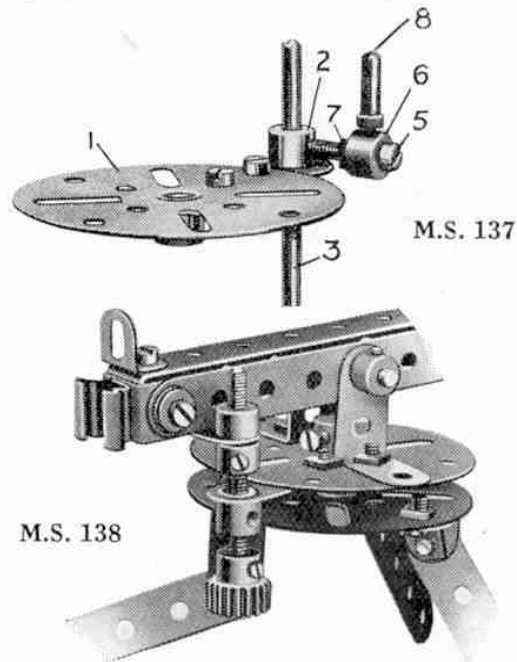
La poupée mobile est fixée solidement lorsqu'on tourne le raccord fileté 9 dans lequel s'engage la tige d'un boulon passant à travers une bande de 3 trous placée transversalement en-dessous des cornières 4. Au fur et à mesure que le raccord fileté tourne, le boulon appuie sur la bande de 3 trous et fait fixer celle-ci contre les cornières 4, maintenant ainsi la poupée mobile solidement en position.



M.S. 136

M.S. 137—Dispositif de Verrouillage

Cette gravure représente une méthode grâce à laquelle la table d'une perceuse ou autre appareil analogue peut être fixée rapidement et solidement, dans n'importe quelle position. La table 1 est boulonnée à une manivelle 2 coulissant sur un arbre vertical 3. Un boulon de 19 mm. 5, vissé dans la bosse de la manivelle, supporte un collier maintenu en place sur le boulon grâce à un écrou 7. La table est fixée dans la position désirée si l'on visse le boulon 5 jusqu'à ce qu'il serre l'arbre 3; une manivelle convenable est fournie par une cheville filetée 8 montée dans un collier 6.



M.S. 137

M.S. 138—Mécanisme de Réglage à Vis

La tige filetée représentée sur cette gravure sert à régler l'élévation d'une mitrailleuse. Cette tige s'engage dans une manivelle avec trou fileté boulonnée à la base tournante, passe dans un support plat sur le canon de la mitrailleuse, et est maintenue en position par deux colliers. On effectue le réglage en faisant tourner le pignon de 12 mm.

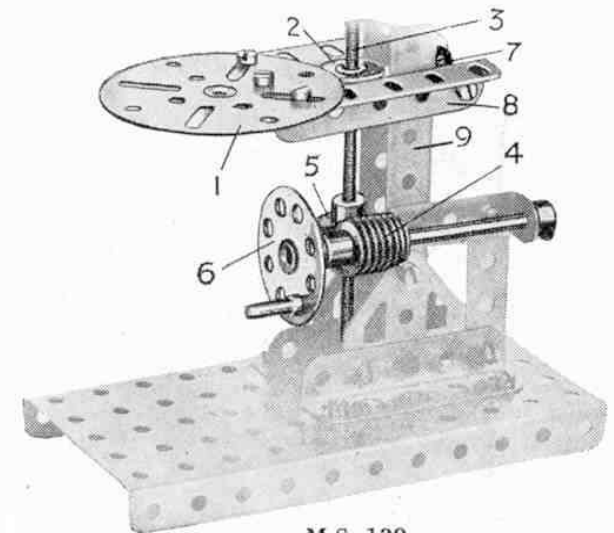
Les M.S. 85 et 86 (Section VI.) fournissent d'autres exemples de mécanismes à vis.

M.S. 139—Mécanisme de Réglage à Vis

Ici, la tige filetée est employée pour régler la table d'une perceuse, ou d'une aléuseuse, etc. La table 1 est boulonnée à une manivelle avec trou fileté 2, dans la bosse de laquelle s'engage la tringle verticale 3. Cette dernière supporte un pignon 5 qui engrène avec la vis sans fin 4 montée sur l'arbre de la roue à main 6. Des cornières de 5 trous boulonnées à la table et reliées au moyen d'une équerre double 7 glissent sur les cornières verticales 9, et constituent des guides maintenant la table en position.

La table est soulevée ou abaissée suivant le sens de la rotation de la roue à main.

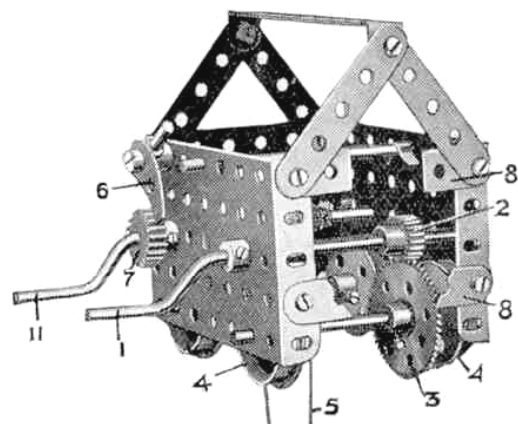
Nota.—Lorsqu'une tige filetée doit tourner dans des supports, on devrait d'abord la relier, à l'aide d'accouplements, à des tringles ordinaires, si possible, afin que ces dernières puissent tourner dans les supports au lieu de la tige filetée; ceci a pour résultat un meilleur et plus régulier fonctionnement.



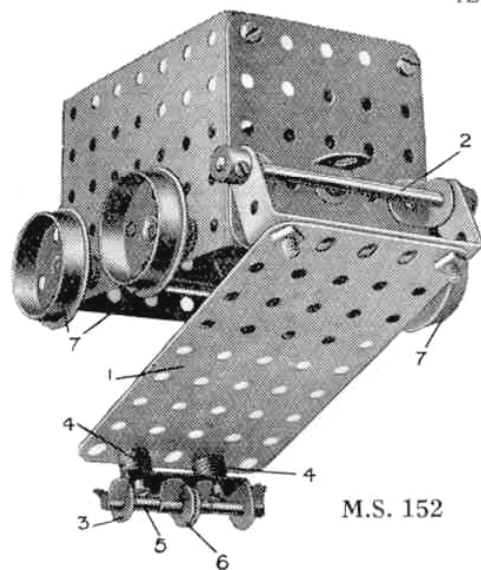
M.S. 139

Section X.

CHARIOTS AÉRIENS & CHARIOTS POUR PONTS ROULANTS, ETC.



M.S. 151



M.S. 152

M.S. 151—Chariot aérien pour Pont Roulant

La construction du chariot est simple, et on la suivra facilement d'après la gravure. Des sections des bandes de 5 trous 8 de l'avant ont été supprimées afin de découvrir le mécanisme. Les roues 4 sont comprises pour se mouvoir sur des rails composés de cornières posées sur le pont roulant ; le palan est suspendu à la corde de levage 5.

Le chariot est mu grâce au mouvement de la manivelle 1 sur l'arbre de laquelle est monté un pignon de 12 mm. 2 qui engrène avec la roue de 57 dents 3 ; cette dernière est fixée à l'essieu d'une paire de roues motrices 4, communiquant son mouvement au chariot.

Une extrémité de la corde de levage 5 est reliée au bâti du chariot, alors que l'autre extrémité passe sur une poulie folle de 12 mm, supportée par la tige d'un boulon 9 dans le palan 10, et est enroulée sur la manivelle 11. Un cliquet 6 et une roue à rochet 7 (voir M.S. 84) empêchent la charge de redescendre pendant son levage.

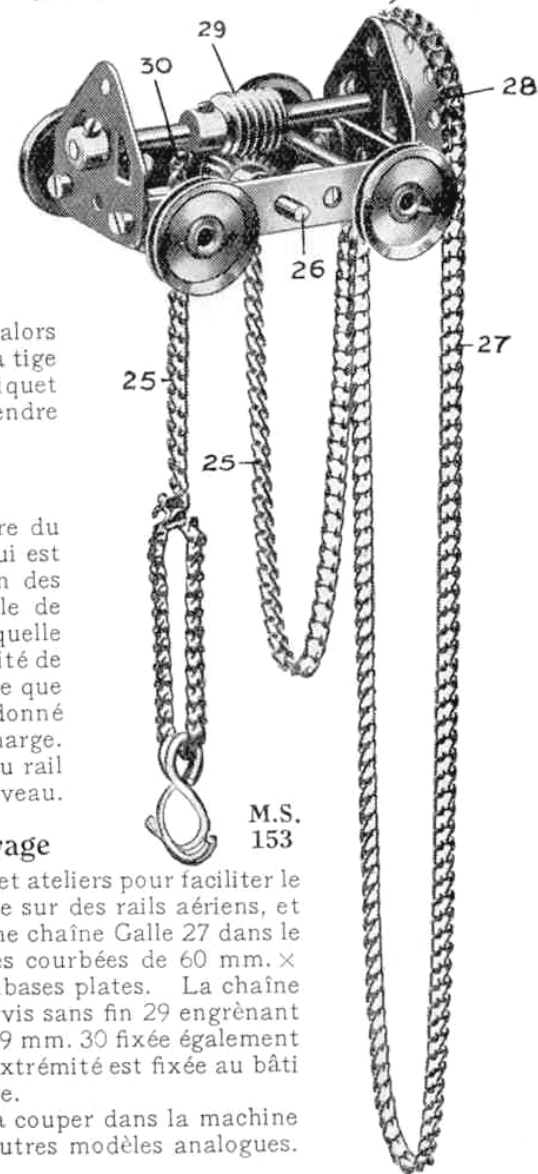
M.S. 152—Truck avec Décharge automatique

Une plaque sans rebords de 11 cm. $\frac{1}{2}$ x 6 cm. 1, formant la partie inférieure du truck, pivote autour de la tringle 2, et supporte une petite bande courbée 3 qui est reliée à la plaque au moyen de cinq rondelles métalliques placées sur chacun des boulons 4. Une petite tringle 5 fixée à la bande 3 supporte une poulie folle de 12 mm. 6 qui se déplace sur un troisième rail posé au centre de la voie sur laquelle sont guidées les roues à boudin 7. Ce rail central est cintré à une extrémité de manière à former un plan incliné placé sous la voie du truck. Il en résulte que lorsque le truck arrive à cet endroit, la plaque inférieure 1 s'ouvre, étant donné que la poulie 6 n'est plus supportée, et le contenu du truck se décharge. Pendant qu'il va se recharger, la poulie est obligée de suivre la courbe du rail central, jusqu'à ce que la partie inférieure du truck se ferme de nouveau.

M.S. 153—Chariot aérien avec Chaîne de Levage

Le M.S. 153 représente un dispositif employé dans beaucoup d'usines et ateliers pour faciliter le déplacement de lourdes charges à bras d'hommes. La chariot se déplace sur des rails aériens, et pour soulever la charge on tire sur une chaîne sans fin (représentée par une chaîne Galle 27 dans le modèle). Il est à remarquer que le chariot se compose de deux embases plates. La chaîne 27 fait tourner une roue dentée 28, sur l'arbre de laquelle se trouve une vis sans fin 29 engrénant avec un pignon de 12 mm. monté sur la tringle 26. Une roue dentée de 19 mm. 30 fixée également à la tringle 26 entraîne une autre longueur de chaîne Galle 25, dont une extrémité est fixée au bâti du chariot et l'autre supporte les crochets auxquels on suspend la charge.

Cet appareil de levage est employé pour transporter les matériaux à couper dans la machine Meccano à scier la pierre (Modèle No. 617) et peut être utilisé dans d'autres modèles analogues.



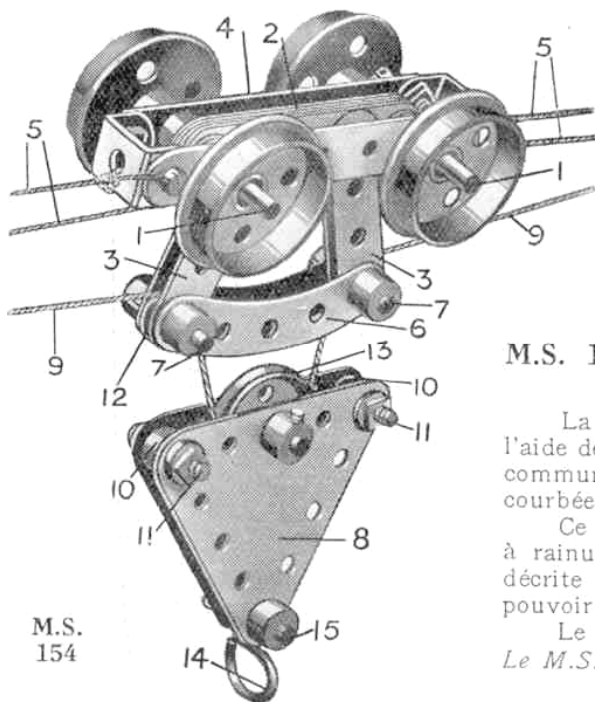
M.S. 153

Section X. Chariots Aériens & Chariots pour Ponts Roulants, etc.—(suite)

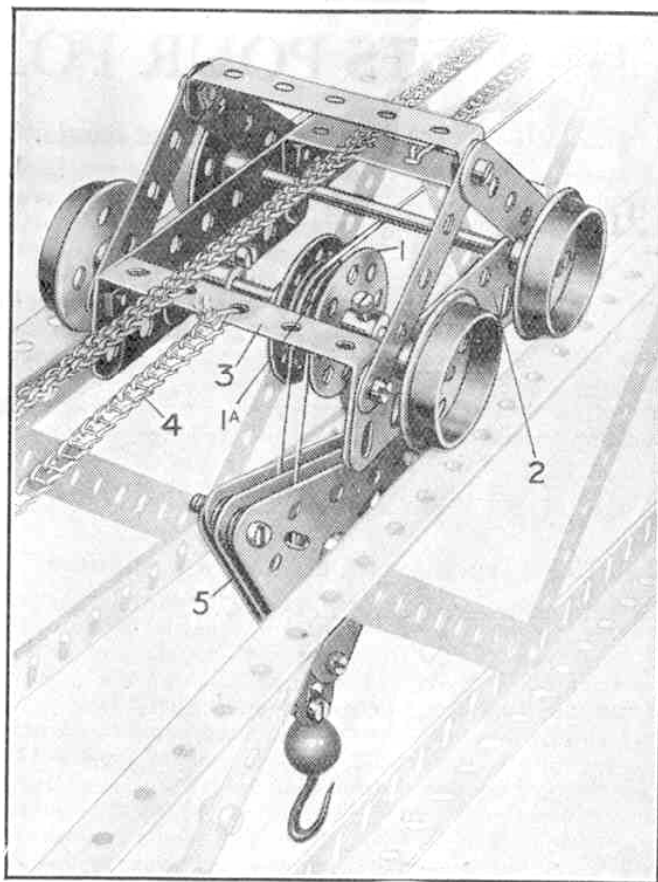
M.S. 154—Chariot aérien pour Pont roulant

Les essieux 1 des roues de translation sont fixés aux extrémités de quatre bandes de 5 trous 2 placées ensemble et séparées à l'aide de rondelles métalliques, dans une position centrale sur le chariot 4. Deux paires de bandes de 4 trous 3 sont boulonnées aux bandes 2 et reliées à leurs extrémités inférieures à l'aide de bandes incurvées 6. Des poulies folles de 12 mm. 12 montées sur de petites tringles 7 constituent des guides pour la corde de levage 9 qui passe autour d'une poulie de 25 mm. 13 dans le palan 8. Ce dernier se compose de deux plaques triangulaires séparées par des colliers et fixées à l'aide de boulons de 19 mm. 11. Le crochet 14 est suspendu à une tringle de 25 mm. 15.

Le chariot se déplace sur les rails grâce à la corde 5 dont les extrémités sont fixées au bâti 4 (voir M.S. 169).



M.S.
154



M.S. 155—Chariot aérien pour Pont roulant, à deux Poulies à profonde Rainure

La base de roulement 2 se compose de deux poutrelles plates de 9 cm. reliées à l'aide de bandes courbées de 63 × 25 mm. 3. Le mouvement de déplacement est communiqué par une chaîne Galle 4, dont les extrémités sont reliées aux bandes courbées 3 (voir M.S. 169).

Ce chariot possède une particularité ; il est muni d'un palan à deux poulies 1 à rainures profondes. Celui-ci est construit d'une manière analogue à celle décrite dans le M.S. 39, mais dans ce cas les poulies folles de 25 mm. doivent pouvoir tourner à différentes vitesses entre les roues barillet.

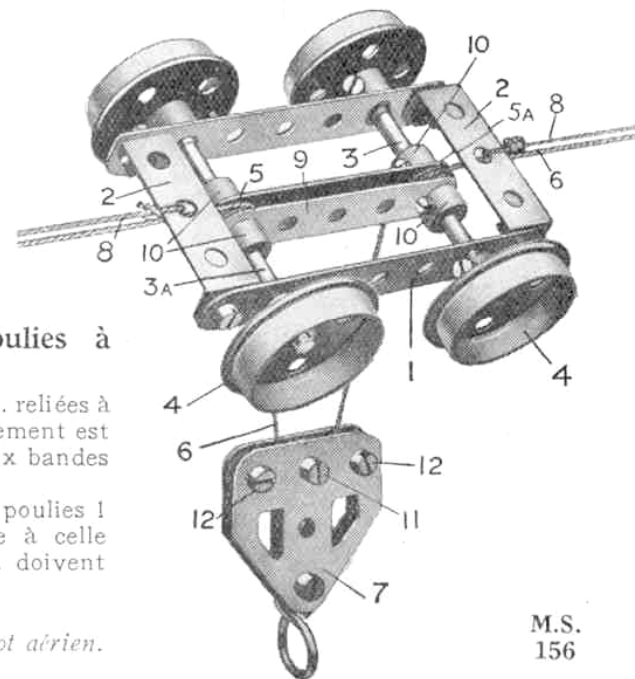
Le palan 5 est décrit dans le M.S. 32 (Section III.)
Le M.S. 68 (Section V.) montre un autre exemple de mécanisme de chariot aérien.

M.S. 156—Chariot aérien pour Pont Roulant

Le chariot représenté sur cette gravure se compose de deux bandes de 7 trous 1 reliées à l'aide de bandes courbées de 38 × 12 mm. 2. Les essieux 3 et 3A des roues du chariot supportent deux bandes de 5 trous 9 maintenues entre des colliers avec vis d'arrêt 10. La corde de levage 6 passe sur une poulie folle de 12 mm. 5 située entre les bandes de 5 trous 9 sur l'essieu 3A, puis sur une seconde poulie de 12 mm. supportée par la tige du boulon 11 dans le palan 7 ; de là, elle passe sur une nouvelle poulie de 12 mm. 5A sur l'essieu 3.

Le mouvement de déplacement du chariot est obtenu à l'aide de la corde 8 dont les extrémités sont reliées aux bandes croisées 2.

Le palan 7 se compose de deux embases triangulaires plates boulonnées ensemble ; des rondelles métalliques sont placées entre les embases sur les tiges des boulons 12.



M.S.
156

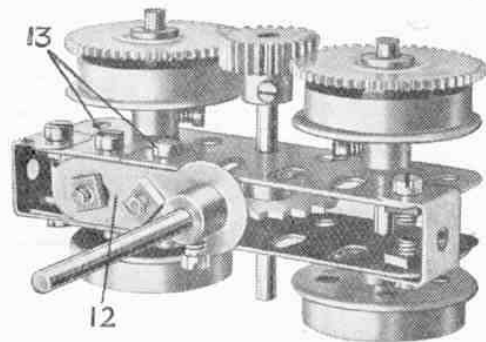
Section XI. MÉCANISME DE TRANSBORDEUR

M.S. 165—Mécanisme de Transbordeur d'une lourde Drague

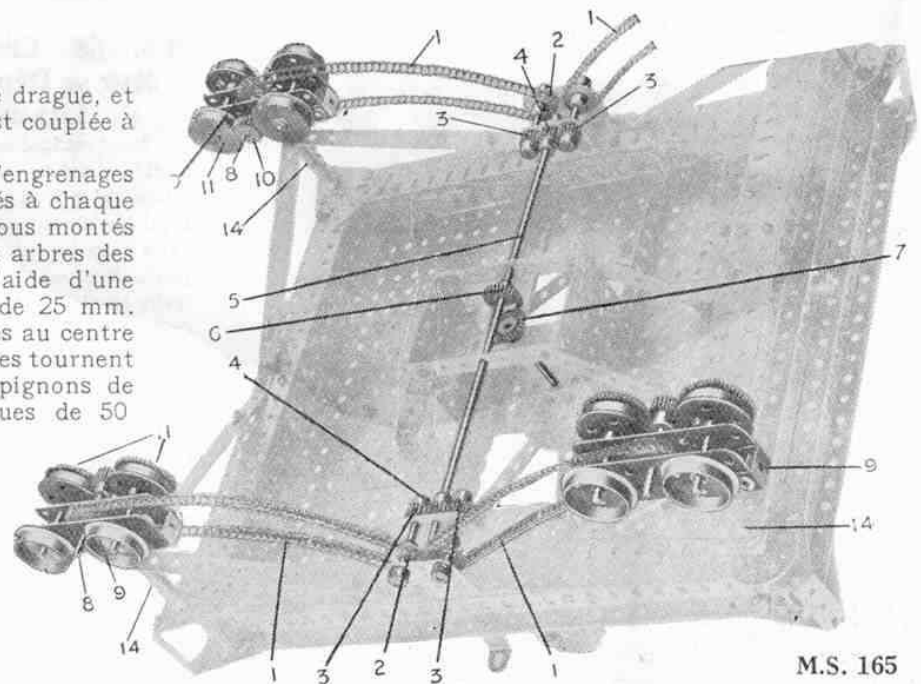
Le M.S. 165 représente une vue de la partie inférieure de la base d'une lourde drague, et montre un type de mécanisme de transbordeur dans lequel la force de commande est couplée à seize roues de translation se déplaçant sur une quadruple voie.

La commande est transmise par l'intermédiaire d'un arbre vertical et d'engrenages coniques, à la tringle de traverse de 29 cm. 5 ; deux pignons de 12 mm. 4 montés à chaque extrémité de cette tringle 5 actionnent d'autres pignons de 12 mm. 3, qui sont tous montés séparément sur une petite tringle. Quatre roues dentées de 19 mm. 2 fixées aux arbres des pignons 3 sont reliées chacune à l'aide d'une chaîne Galle 1 à des roues dentées de 25 mm. montées sur de petites tringles 8 fixées au centre des bogies 9. Les huit essieux des roues tournent tous dans le même sens grâce aux pignons de 19 mm. 10 engrénant avec des roues de 50 dents 11.

L'un des bogies à quatre roues est représenté en détail dans le M.S. 165A ; la manivelle 12, montrée sur cette gravure, est boulonnée à deux équerres doubles 13 et constitue un support pour recevoir les montants 14, boulonnés à chaque coin de la base.



M.S. 165A



M.S. 165

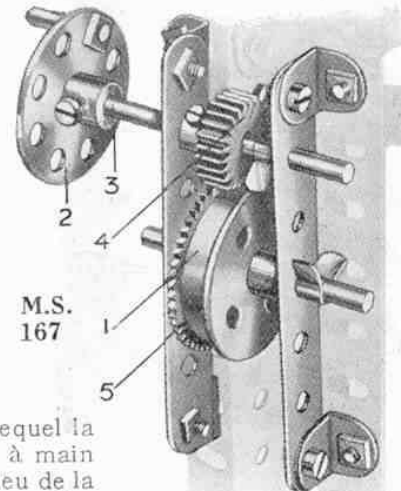
M.S. 166—Mécanisme de Transbordeur à Crémaillère et Pignon

Les mécanismes à crémaillère et pignon ont un grand nombre d'applications. Dans la pratique, on les emploie pour toutes sortes d'objets ; ils peuvent aussi bien servir à actionner un funiculaire le long d'une montagne escarpée qu'à ouvrir une rangée de fenêtres dans une usine.

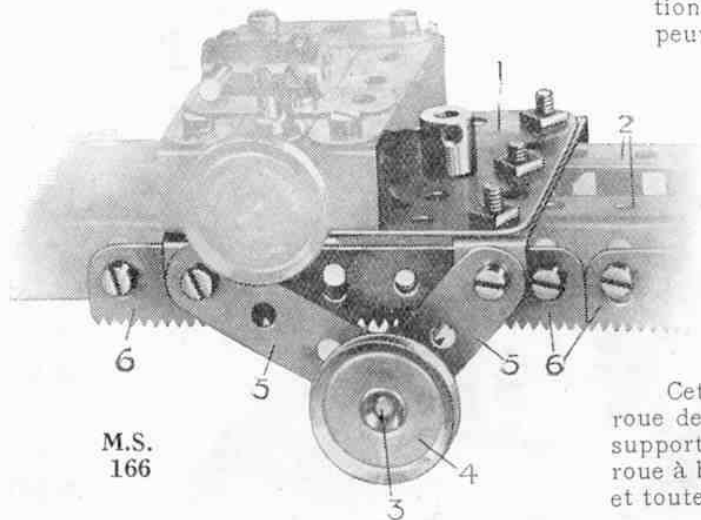
Le M.S. 166 représente un mécanisme à crémaillère et pignon adapté pour actionner le chariot d'un tour. Le chariot 1 repose sur les cornières 2, et est boulonné à une bande courbée de 63 x 12 mm. glissant sur une tringle placée longitudinalement entre les cornières. L'arbre 3 de la roue à main 4, fixé à des bandes 5 boulonnées au tablier du chariot, supporte un pignon de 12 mm. qui engrène avec les crémaillères 6. Au fur et à mesure que la roue à main tourne, le pignon se déplace le long des crémaillères, entraînant le chariot avec lui.

M.S. 167—Mécanisme de Transbordeur.

Cette gravure représente le pied d'une grue ou autre modèle analogue, dans lequel la roue de commande 1 est actionnée par une roue à main 2. L'arbre 3 de la roue à main supporte un pignon de 12 mm. 4 engrénant avec une roue de 50 dents 5 fixée à l'essieu de la roue à boudin 1. Celle-ci est l'une des quatre roues également situées à la base du modèle, et toutes sont disposées de manière à se déplacer sur une longueur de voie convenable.

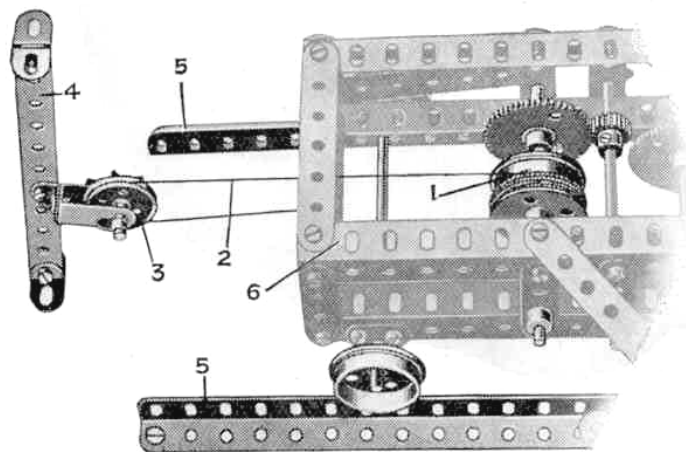


M.S. 167



M.S. 166

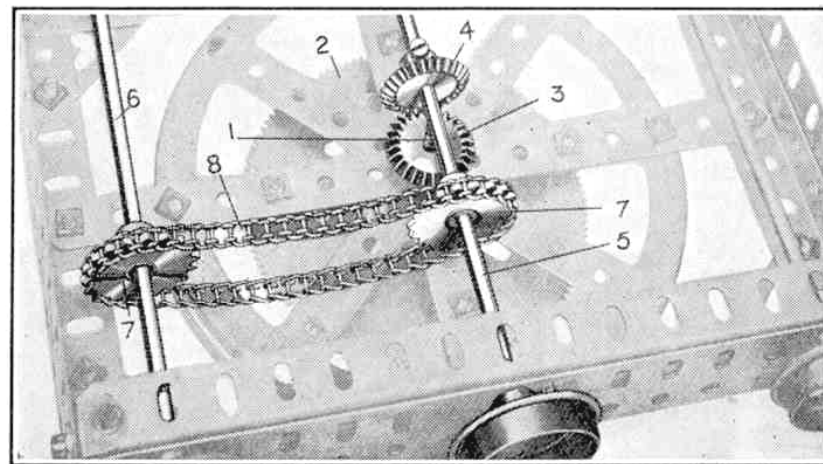
Section XI. Mécanisme de Transbordeur —(suite)



M.S. 168

M.S. 168—Chariot balladeur se Déplaçant de Lui-même

Dans cet intéressant appareil, la machine mobile se déplace d'elle-même, grâce à un tambour tournant 1 qui enroule lentement une corde 2. Cette dernière passe autour d'une poulie de 25 mm. 3, supportée par le levier 4 maintenu en position à la tête de la voie 5, et son extrémité est attachée au bâti du chariot 6. Le M.S. 168 représente une section de la Machine à couper le charbon (modèle No. 703), dans lequel ce type de mécanisme de transbordeur est employé pour déplacer lentement les outils de coupage sur la surface du charbon au fur et à mesure que celui-ci est avancé.



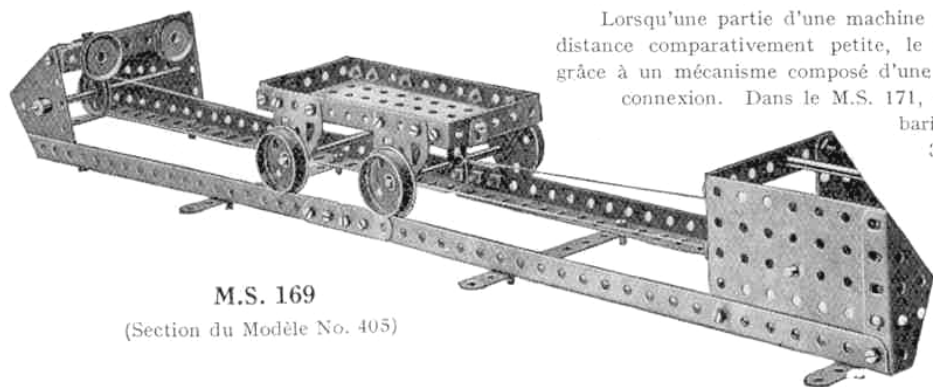
M.S. 170

M.S. 170—Transmission de la Force motrice aux Roues de Locomotion

Le M.S. 170 représente une vue de la partie inférieure du bâti de l'excavateur à vapeur (Modèle No. 707). Dans ce modèle, le moteur est supporté par la plateforme en superstructure, et la commande est transmise aux roues de locomotion par l'intermédiaire de l'arbre vertical 1. Cet arbre est fixé à la bosse de la roue dentée de 9 cm. 2 autour de laquelle la plateforme pivote ; il porte un engrenage conique 3 engrénant avec un engrenage analogue 4 monté sur la tringle de traverse 5. Cette dernière sert d'essieu à la paire centrale des six roues de locomotion. Le mouvement est également communiqué à une seconde paire de roues montées sur l'essieu 6, au moyen de roues dentées de 25 mm. 7 et d'une chaîne Galle 8.

M.S. 169—Mécanisme de Transbordeur à corde sans fin

Ce mécanisme peut être utilisé dans les grues aériennes, ponts roulants, chemins de fer à corde sans fin, transbordeurs, etc., et beaucoup d'autres modèles dans lesquels un chariot doit être animé d'un mouvement de va-et-vient sur une longueur de voie. Il se compose d'une corde sans fin fixée au chariot et passant autour d'une poulie située à chaque extrémité de la voie. L'une des poulies transmet la force motrice, et la corde devrait être enroulée sur cette poulie une fois de plus afin que l'on obtienne un serrage suffisant. On peut employer une chaîne Galle à la place de la corde, ce qui permet d'obtenir une commande plus puissante et plus sûre.



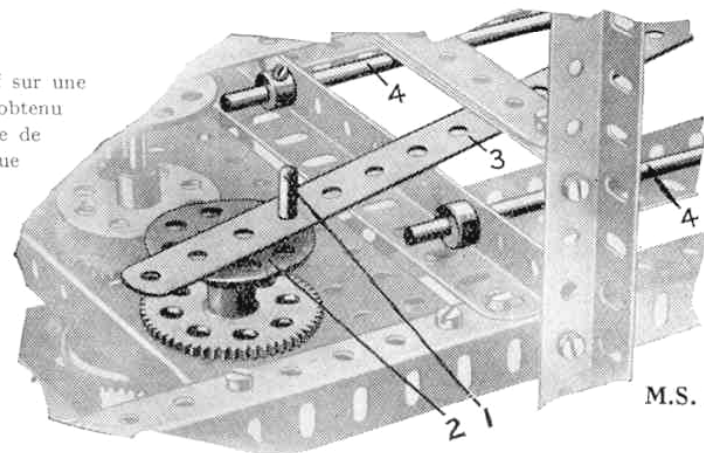
M.S. 169

(Section du Modèle No. 405)

M.S. 171—Mouvement Réciproque

Lorsqu'une partie d'une machine doit avoir un mouvement alternatif sur une distance comparativement petite, le mouvement nécessaire peut être obtenu grâce à un mécanisme composé d'une manivelle ordinaire et d'une tringle de connexion. Dans le M.S. 171, une cheville filetée 1, fixée à la roue barillet 2, porte une bande de connexion 3 qui communique un mouvement de va-et-vient à un chariot glissant sur des tringles guides 4.

D'autres exemples de mécanismes à commande réciproque sont donnés dans les M.S. Nos. 252 et 254 (Section XIII.)



M.S. 171

Section XII. BENNES, GODETS ET DISPOSITIFS DE DRAGUE

M.S. 181—Pelle pour excavateur géant

Cette pelle est comprise pour être employée dans les excavateurs à vapeur, ou autres appareils de ce genre. Elle est boulonnée au bras 1 qui pivote autour d'un point situé sur la flèche de l'excavateur. La plaque inférieure 2 de la pelle est articulée sur la tringle 3; elle peut être ouverte ou fermée au moyen d'une glissière 4, actionnée par une corde 5. Ainsi, pendant le mouvement de chargement, la plaque 2 est maintenue fermée, grâce à l'extrémité de la tringle 4 s'engageant dans un support plat 6. Lorsque la pelle pleine arrive à l'endroit où doit avoir lieu le déchargement, on tire sur la corde 5 et celui-ci s'effectue. La pelle est soulevée ou abaissée grâce à une corde 7 entraînant une poulie 8 supportée par une tringle 9 sur laquelle elle pivote. Pour régler le rayon d'action, on modifie la longueur du bras 1 qui est contrôlé par un mécanisme à crémaillère et pignon situé dans la flèche.

M.S. 182—Appareil à godets de drague, ou Transporteur de godets

Le M.S. 182 montre clairement la méthode par laquelle les godets pour drague Meccano (pièce No. 131) peuvent être fixés à des chaînes Galle. N'importe quel nombre de godets 1 peut être fixé à la chaîne sans fin 2, qui passe autour d'une roue dentée 3 supportée par l'extrémité du bras de drague.

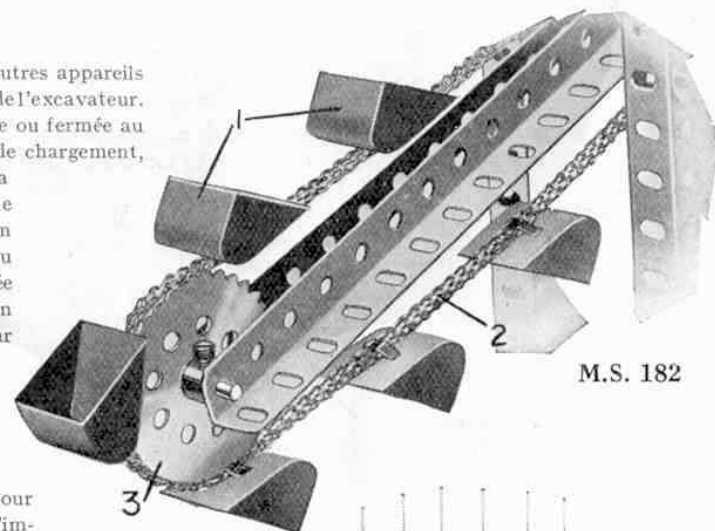
Dans la pratique, ce mécanisme est employé dans d'autres appareils, par exemple dans des élévateurs et transporteurs à poussière de charbon, gravier, ciment ou pour charger des wagons avec des matériaux analogues.

M.S. 183—Godet pour Drague

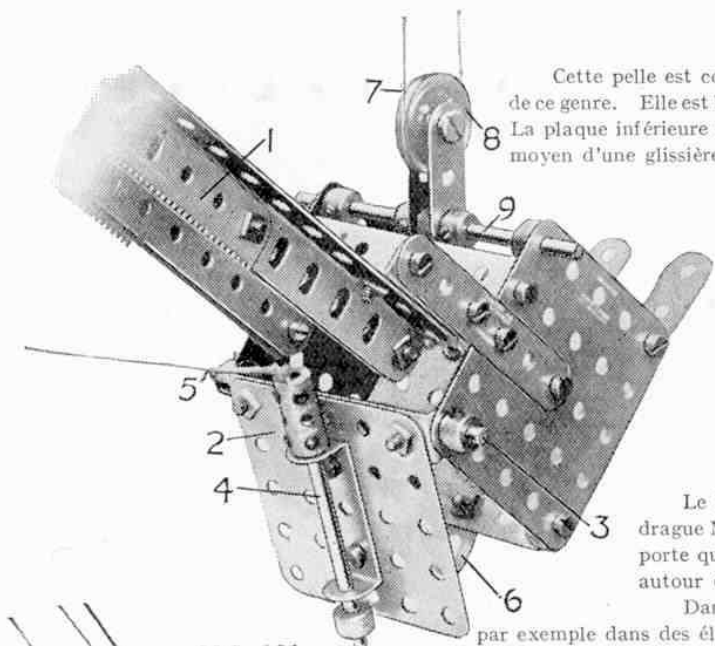
La gravure permet de suivre la construction du godet. Pendant le mouvement de chargement, les dents 1 peuvent creuser la terre grâce à la chaîne 2; la corde 3 retient le godet à l'angle désiré. L'appareil est soulevé ou abaissé au moyen du palan 4.

M.S. 184—Benne Preneuse

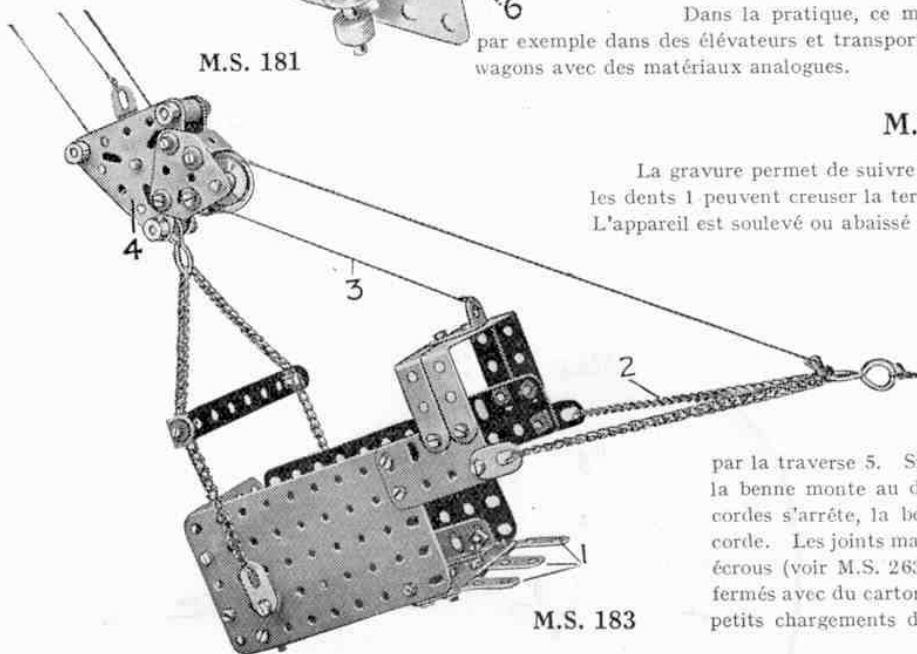
Les mâchoires de la benne se composent de plaques triangulaires de 6 cm. 1 ayant à leurs bases des bandes incurvées de 6 cm. 2. La benne est soulevée ou abaissée au moyen de quatre longueurs de corde 3; une autre corde 4 passe autour d'une poulie de 25 mm. supportée par la traverse 5. Si les deux cordes 3 et 4 sont entraînées à la même vitesse, la benne monte ou descend sans que les mâchoires remuent, mais si l'une des cordes s'arrête, la benne s'ouvre ou se ferme suivant le mouvement de l'autre corde. Les joints marqués "A" pivotent tous au moyen de boulons et de contre-écrous (voir M.S. 263). Si les côtés extérieurs des mâchoires de la benne sont fermés avec du carton ou des pièces supplémentaires, la benne pourra prendre de petits chargements de sable, billes, etc.



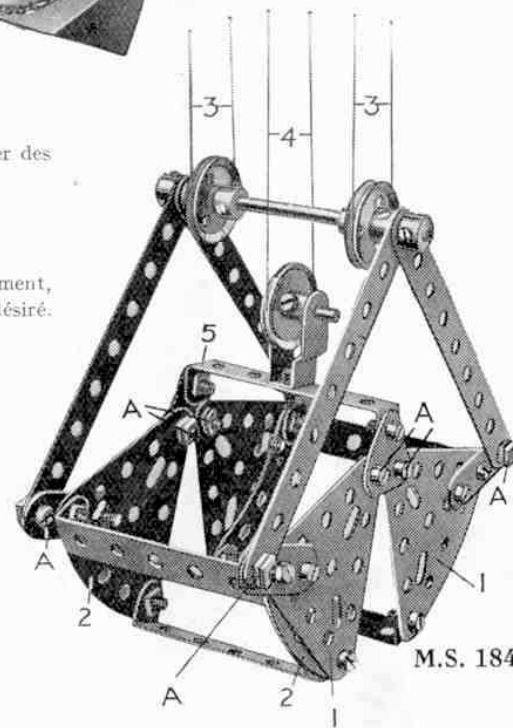
M.S. 182



M.S. 181



M.S. 183



M.S. 184

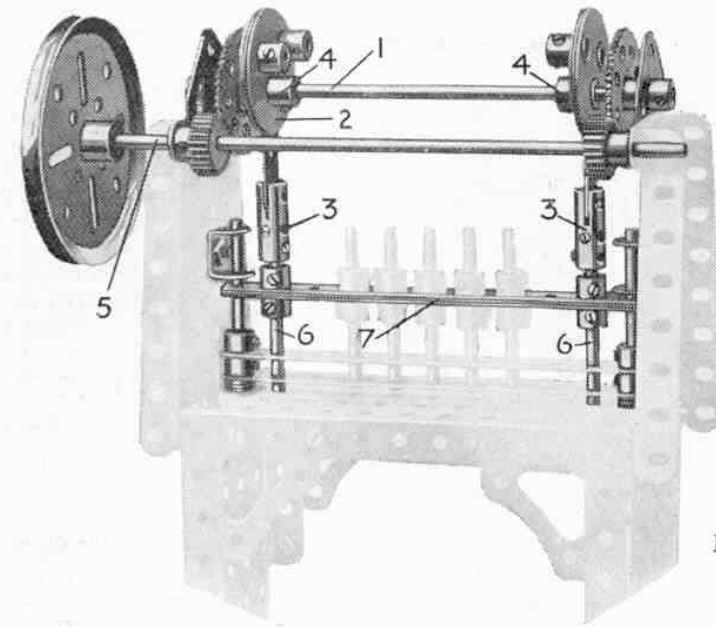
Section XIII. APPAREILS DIVERS

M.S. 251—Mécanisme de Différentiel

Le mécanisme de différentiel représenté par le M.S. 251 est sans aucun doute l'un des exemples les plus intéressants de la valeur pratique du système Meccano. Comme le savent tous les jeunes Meccanos, le différentiel est compris dans la transmission de commande de toutes les automobiles ; il a pour objet de permettre la différence de vitesse de la roue de locomotion extérieure lorsque le véhicule décrit une courbe.

Dans le modèle, l'essieu-arrière se compose de deux tringles de 6 cm. et de 13 cm. 1 et 2 qui aboutissent et se meuvent librement dans l'accouplement 3. Une roue de champ 4 et 5 est fixée à chacune de ces tringles. Une roue de champ de 38 mm. 6 dont la vis d'arrêt a été retirée tourne librement sur la tringle 2 et est commandée par l'intermédiaire du pignon de 12 mm., sur l'arbre de propulsion 8. Le cadre 9, composé de deux bandes courbées de 3 trous, tourne avec la roue de champ 6 à laquelle il est fixé au moyen de tiges filetées de 25 mm. 10. Deux pignons de 19 mm. 11 et 12 sont montés sur des tringles de 25 mm. 13 dont le support est constitué par le trou du milieu de l'accouplement 3 ; ces tringles peuvent ainsi tourner indépendamment l'une de l'autre, mais elles sont entraînées par les roues de champ 4 et 5. Le cadre extérieur 14 se compose d'une bande courbée de 90 × 38 mm. et le cadre intérieur est maintenu dans la position correcte au moyen d'un collier 15 et de rondelles métalliques 16. Les rondelles métalliques peuvent être placées entre les pignons 11 et 12 et l'accouplement 3 s'il est besoin, et il faut veiller à ce que le cadre intérieur 9 tourne librement sur les essieux 1 et 2.

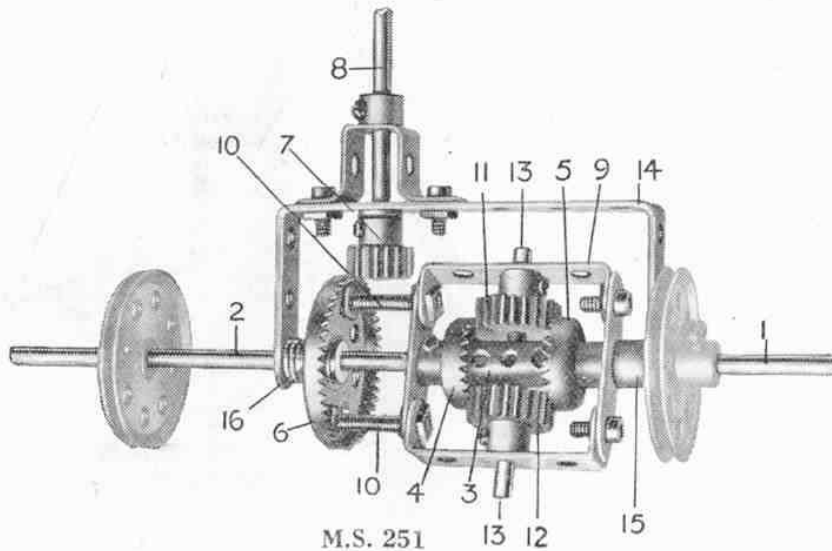
On verra alors que si l'une des roues de locomotion tourne plus vite que l'autre les pignons 11 et 12 commencent à tourner et règlent la différence de vitesse entre les roues de champ 4 et 5. Si le véhicule se déplace en droite ligne, les essieux 1 et 2, roues de champ 4 et 5 et pignons 11 et 12 doivent tourner à la même vitesse, étant donné que les roues de locomotion se déplacent à la même vitesse.



M.S. 252

M.S. 252—Mécanisme réciproque

L'excentrique Meccano fournit une course de trois différentes dimensions : 12 mm., 19 mm. et 25 mm. et constitue une excellente méthode grâce à laquelle n'importe quel mouvement continu peut être converti en un mouvement réciproque. Le M.S. 252 représente deux excentriques actionnant les outils d'une machine à perforeur. La tringle 1 est fixée dans les moyeux des excentriques 4, fournissant des courses de 12 mm., et est commandée par l'arbre principal 5. Les excentriques 2 sont reliés à des accouplements pour bandes 3 sur lesquels ils pivotent ; ces accouplements sont montés sur des tringles-guides 6 qui portent les poinçons, par l'intermédiaire d'une traverse 7.



M.S. 251

M.S. 253—Ressort à lames

Les ressorts à lames peuvent être construits à l'aide de bandes Meccano de différentes longueurs. Les bandes sont légèrement courbées et boulonnées ensemble comme le montre le M.S. 253. Le ressort représenté est compris pour être employé dans un châssis-automobile ; il est boulonné au bâti du véhicule à l'aide d'équerres représentées sur la gravure et supporte les roues de locomotion par l'intermédiaire de l'équerre double située à l'extrémité. Un ressort analogue qui est fréquemment employé à ses deux extrémités boulonnées au véhicule, et sa partie centrale repose sur l'essieu des roues de locomotion.

Le M.S. 115 montre un autre exemple de ressorts à lames pour châssis-automobile.



M.S. 253

Section XIII. Appareils Divers—(suite)

M.S. 254—Vitesse variable : Le Convertisseur Torque Constantinesco

Le convertisseur Torque—appareil ingénieux, universellement connu sous ce nom—a été récemment inventé par M. Georges Constantinesco. C'est un mécanisme automatique à vitesse infiniment variable, qui évite l'emploi de roues dentées et autres formes de transmission jusqu'alors jugées indispensables. De plus, il obtient le rendement maximum du moteur auquel il est fixé, car il transmet la force presque directement à la résistance à vaincre.

Les règles ordinaires de la mécanique statique ne s'appliquent pas au convertisseur Torque, et les facteurs "temps" et "masse" sont les seuls à prendre en considération pour expliquer son fonctionnement. Toutefois, pour le comprendre à fond, il est nécessaire de connaître les mathématiques supérieures. Nous ne nous proposons donc pas d'entrer dans des explications techniques détaillées ; nous allons simplement décrire un modèle Meccano qui démontre parfaitement le principe remarquable sur lequel est basé le Convertisseur Torque.

La Fig. 1 représente un schéma du modèle. La manivelle A, commandée par le moteur, est reliée à un levier B, à l'extrémité inférieure duquel est fixé un lourd poids C servant de pendule. L'autre extrémité du levier B est reliée à deux tringles D, E portant des cliquets F, G qui supportent une roue à rochet J. Que les tringles D, E soient poussées vers cette roue, ou, au contraire, en soient retirées, les cliquets communiquent toujours à la tringle K un mouvement de révolution.

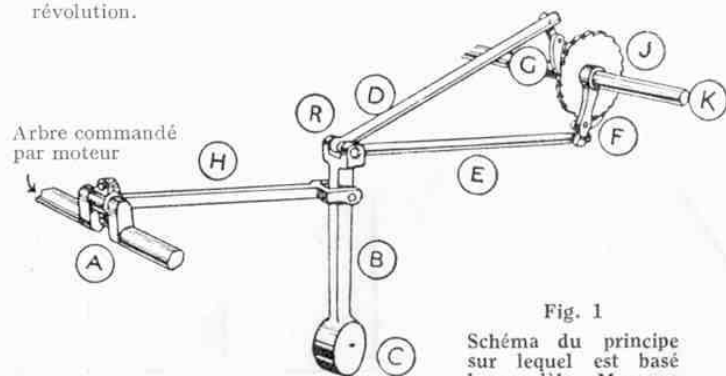
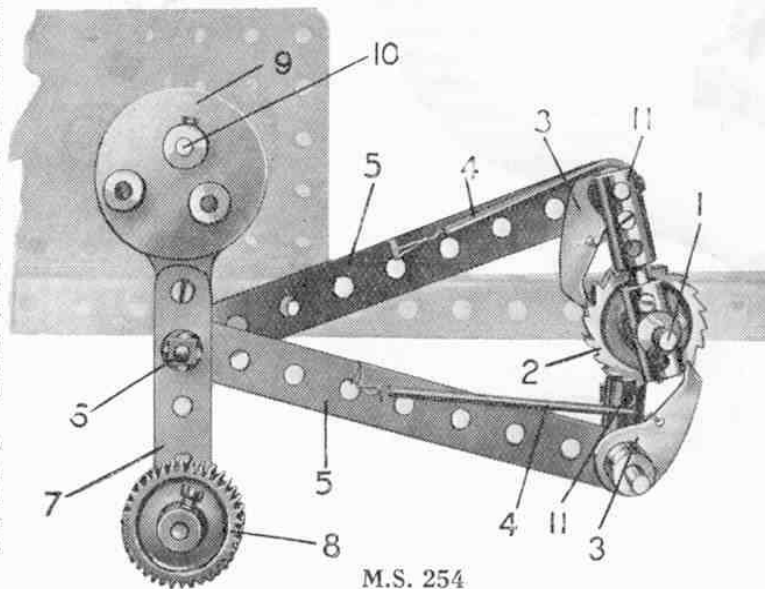


Fig. 1
Schéma du principe sur lequel est basé le modèle Meccano représentant le Convertisseur Torque.



M.S. 254

Fonctionnement du Convertisseur

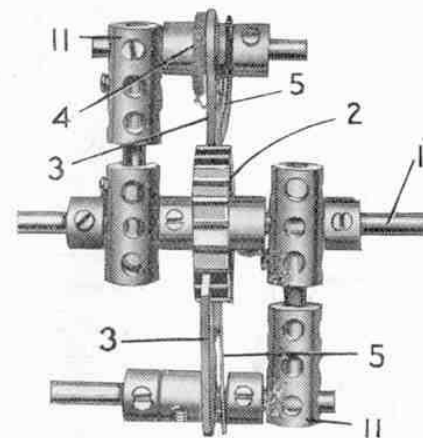
Lorsque le moteur fonctionne lentement, le levier à contre-poids B actionné par la bielle H, est animé d'un mouvement de va et vient, le point d'appui d'oscillation se trouvant au point de résistance (R). Au fur et à mesure que la vitesse du moteur augmente, le mouvement du levier B vainc la résistance et le point d'appui se déplace automatiquement vers un point intermédiaire situé entre R et C. Les leviers D, E sont alors animés d'un petit mouvement de va et vient, communiquant un mouvement de rotation modéré à la tringle K. Si le moteur fonctionne à vitesse maxima, le levier B est animé d'un mouvement oscillatoire très rapide ; l'inertie du poids C limite ce mouvement et le poids devient stationnaire, alors que l'extrémité R du levier se déplace dans la plus grande limite possible de la course de l'arbre de bielle. Le point d'appui se trouve alors dans le poids C, et les leviers D, E se déplacent pour ainsi dire comme s'ils étaient directement commandés par le moteur.

La vitesse à laquelle le moteur doit tourner avant que l'inertie du poids C vainque complètement la résistance en R, varie bien entendu suivant l'intensité de la résistance sur la tringle K.

Le modèle Meccano

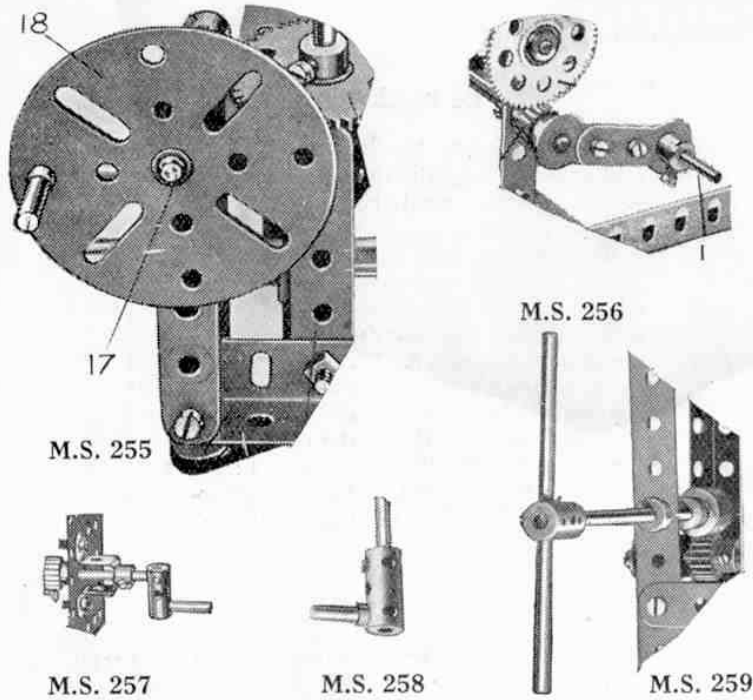
Dans le modèle Meccano—M.S. 254, le levier B est représenté par une petite bande 7 boulonnée à l'excentrique 9. Ce dernier est monté sur l'arbre de commande 10 et communique le mouvement oscillatoire au levier 7. Une roue dentée de 25 mm. 8 représente le poids C. Deux bandes de 9 trous 5 pivotent au moyen de boulons et de contre-écrous sur le levier 7. Leurs autres extrémités sont reliées à de petites tringles montées dans des accouplements 11 et supportant les cliquets 3. Les accouplements 11 sont fixés à l'aide de tringles de 25 mm. à d'autres accouplements pouvant se mouvoir autour de la tringle 1. Les cliquets sont opposés l'un à l'autre et engrenent avec une roue à rochet 2 montée sur l'arbre commandé 1 ; des morceaux de corde élastique 4 exercent une légère pression sur les cliquets, afin d'assurer la précision de leur engrènement avec la roue à rochet. Les cliquets engrenent alternativement avec celle-ci ; l'un d'entre eux la fait tourner pendant le mouvement dans un sens des leviers 5, l'autre cliquet engrené à son tour pendant leur mouvement en sens opposé. L'effort combiné des deux cliquets détermine le mouvement rotatif constant de l'arbre 1.

Le M.S. 254a représente une perspective du mécanisme à cliquet et roue à rochet.



M.S. 254a

Section XIII. Appareils Divers—(suite)



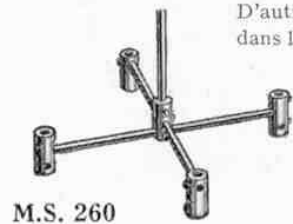
Exemples de Poignées Meccano, etc.

- M.S. 255—Roue à main composée d'un plateau central 18, tournant autour de l'arbre 17 et supportant une cheville filetée.
 M.S. 256—Poignée de manivelle composée de deux manivelles boulonnées ensemble et d'une petite tringle 1.
 M.S. 257—Poignée de manivelle composée d'un accouplement et d'une petite tringle.
 M.S. 258—Lever à main. La cheville filetée s'engage dans l'un des trous filetés de l'extrémité de l'accouplement.
 M.S. 259—Lever à main double composé d'une tringle transversale montée dans un accouplement.

D'autres exemples sont également représentés dans les M.S. Nos. 5, 61, 63, 67, 72, 86, 137, etc.

M.S. 260—Piédestal

Cette gravure représente une intéressante adaptation des accouplements et tringles Meccano, pouvant former une base solide, ou piédestal pour une colonne verticale, etc.

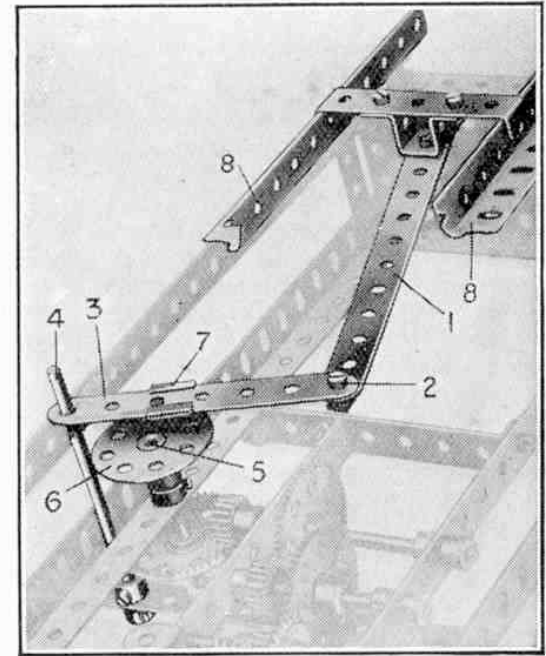


M.S. 261—Renversement accéléré

Un mécanisme à renversement accéléré adapté dans la pratique à des machines-outils, est très apprécié comme moyen d'activer la production. Lorsqu'il est fixé à une machine à planer, par exemple, comme dans le M.S. 261, ce mécanisme contrôle la commande de telle sorte que la table supportant la matière à façonner se déplace lentement pendant le découpage, mais pendant le mouvement de retour alors que l'outil de découpage n'agit pas, la table se déplace beaucoup plus vite.

Un arbre commandé vertical 5 supporte une roue barillet 6 sur laquelle pivote au moyen d'un boulon et de contre-écrous une pièce d'œillet 7 (M.S. 263). Une bande de 7 trous 3 passée dans la pièce d'œillet pivote autour d'une tringle verticale fixe 4, et est fixée à son extrémité extérieure 2, à un levier de connexion au moyen d'un boulon-pivot et d'écrous. Le levier à son tour est relié et pivote à la partie inférieure de la table qui glisse sur les cornières 8.

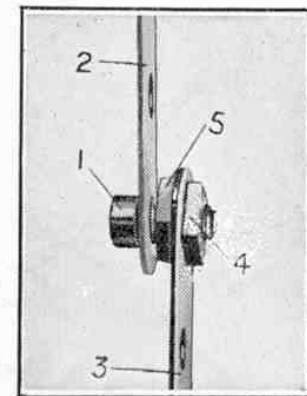
La roue barillet 6 tourne dans un sens opposé à celui d'une horloge, donnant au levier 3 un mouvement de va et vient, et le coulisseau 7 glisse sur le levier en suivant le mouvement de la roue barillet. En conséquence, le guide 7 se trouve à une plus grande distance du point d'appui du levier pendant le mouvement de progression que pendant le renversement. Ceci a pour résultat que le point 2 se déplace lentement pendant le mouvement de progression et plus rapidement pendant le renversement.



M.S. 261

M.S. 262—Pivot composé d'un Boulon et d'Ecrous

Un type simple de pivot ou articulation, qui est extrêmement utile dans les modèles Meccano, est représenté dans le M.S. 262. Le boulon 1 passe à travers la bande 2 et est fixé solidement à la bande 3 au moyen de deux écrous 4 et 5 qui sont solidement vissés contre les côtés opposés de la bande. Un espace suffisant est laissé entre l'écrou 5 et la tête du boulon afin d'assurer le jeu de la bande 2.



M.S. 262

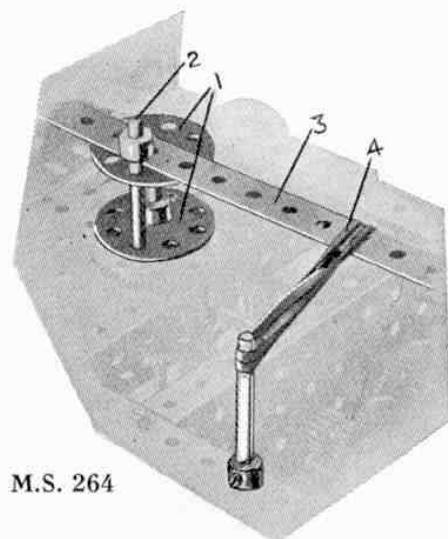
M.S. 263—Boulon et Contre-Ecrous

On peut construire une autre forme de pivot ou articulation, en plaçant les bandes 2 et 3 (voir Fig. M.S. 262) sur le boulon 1 et en bloquant les écrous 4 et 5 sur sa tige. Les écrous sont tournés dans des directions opposées jusqu'à ce qu'ils soient solidement serrés l'un contre l'autre sur le boulon. Cette disposition permet le jeu des deux bandes 2 et 3, indépendamment du boulon.

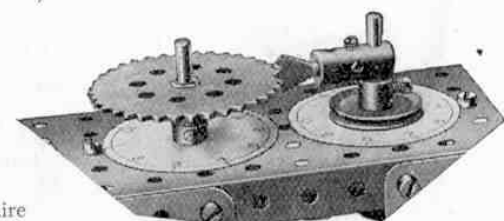
Section XIII. Appareils Divers—(suite)

M.S. 264—Came

Pour convertir un mouvement rotatif régulier en un mouvement alternatif ou intermittent. Deux roues barillet 1 sont montées sur un arbre vertical rotatif et portent une petite tringle 2 qui donne au levier 3 un mouvement de va et vient. Le levier est maintenu contre la tringle 2 au moyen d'un morceau d'élastique 4 (ou de corde élastique). Un arrêt convenable peut être mis en position pour empêcher le levier de suivre la tringle 2 sur toute la longueur de sa retraite ; un mouvement intermittent est ainsi produit, car à certains moments le levier devient stationnaire jusqu'à ce que la tringle 2 soit de nouveau en mesure de le tirer à l'extérieur.



M.S. 264

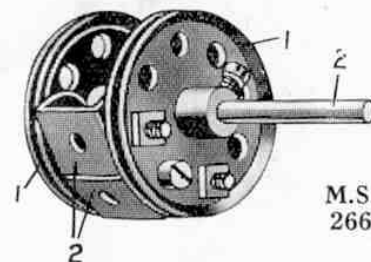


M.S. 265

M.S. 265—Mouvement rotatif intermittent

Une fourchette de centrage portée par un accouplement fixé à un arbre tournant, engrène à chaque révolution, pendant un court instant, avec les dents d'une roue dentée de 5 cm. fixée à un second arbre, communiquant ainsi à ce dernier un mouvement rotatif intermittent. Ce dispositif est utile dans les indicateurs tournants, instruments de mesure, etc.

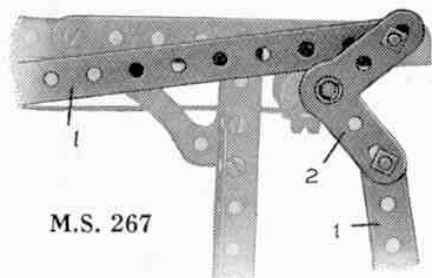
Un mouvement rotatif intermittent peut aussi être obtenu avec un mécanisme à cliquet et roue à rochet ; l'appareil est alors analogue à celui décrit dans le M.S. 254.



M.S. 266

M.S. 266—Came

Ce mécanisme ressemble au M.S. 264 et convertit un mouvement rotatif régulier en un mouvement réciproque ou intermittent. Il se compose de deux poulies de 38 mm. 1, ou roues barillet, supportant trois équerres doubles 2 et fixées à un arbre rotatif 3. Au fur et à mesure que la came tourne, les équerres 2 soulèvent ou abaissent un levier reposant transversalement sur la tringle 3. L'excentrique est une forme de came (voir M.S. 252).



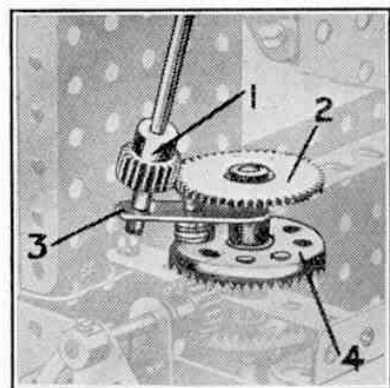
M.S. 267

M.S. 267—Levier d'angle

Le levier d'angle est un levier du premier genre (voir section IV., page 11). Il est utilisé pour augmenter une force ou en changer la direction. Dans le M.S. 267, les leviers 1 sont placés à angle droit, et l'un communique le mouvement à l'autre par l'intermédiaire du levier d'angle 2 (pièce No. 128) auquel les leviers sont reliés au moyen d'écrous et boulons (voir M.S. 262).

M.S. 268—Engrenage épicycloïdal

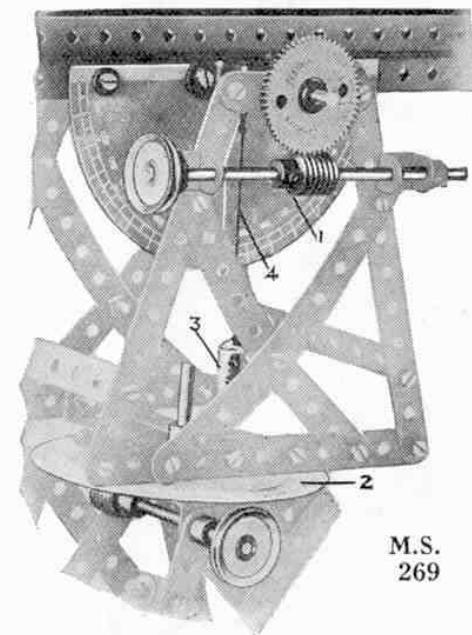
Dans l'engrenage épicycloïdal, une roue dentée tourne autour de la circonférence d'une autre roue dentée. Sur notre gravure, le pignon 1 engrène avec la roue dentée 2, et est porté par un arbre fixé à une bande de 3 trous 3 boulonnée à une roue de champ 4 qui tourne librement sur la tringle verticale. Cette dernière peut être fixée en position empêchant ainsi la roue dentée 2 de tourner, ou bien elle peut tourner à une vitesse différente ou dans une direction opposée à la roue de champ 4. Le nombre de révolutions décrites par le pignon 1 excède toujours celui de la roue de champ 4, mais le rapport de vitesse varie suivant les dimensions du pignon et de la roue dentée 2, et le mouvement de cette dernière.



M.S. 268

M.S. 269—Mesure des angles

Le rapporteur Meccano (pièce No. 135) se compose d'une feuille de carton-sparterie circulaire ou semi-circulaire, munie d'une échelle graduée. On le fixe aux modèles dans lesquels on désire mesurer des angles, degrés, etc. Le M.S. 269 montre l'échelle semi-circulaire 1 et l'échelle circulaire 2 fixées respectivement au bras de visée et à la base fixe d'un Théodolite. Noter le "fil à plomb"—un accouplement 3 suspendu à une corde 4—permettant de trouver la perpendiculaire.



M.S. 269

Section XIII. Appareils Divers—(suite)

MECANISME DE COMMANDE VARIABLE ET MULTIPLE

M.S. 270—Commande rotative variable

Le M.S. 270 montre une méthode grâce à laquelle la longueur d'un arbre commandé peut être modifiée pendant son fonctionnement. Notre gravure représente le mécanisme en question adapté à une perceuse. On verra que l'arbre vertical est en deux segments ; le segment commandé supérieur 10 est relié au segment inférieur au moyen d'une roue barillet 1 dans laquelle s'engagent deux petites tringles 2 montées dans une autre roue barillet 3 qui est fixée au segment inférieur 4. L'outil de perçage supporté par ce dernier accomplit son travail lorsqu'on appuie sur un levier 5 ; lorsqu'il est relâché, il retourne à sa position primitive grâce au ressort de compression 7 qui est monté sur l'arbre 4 entre un collier 6 et la bande courbée formant support 8. Un ressort convenable est fourni par le tampon à ressort Meccano (pièce No. 120A) ; le ressort devrait être légèrement étiré avant d'être employé dans cet appareil. On remarquera que les petites tringles 2 se règlent sur le mouvement du levier en glissant dans les trous de la roue barillet 1 ce qui a pour résultat que le segment inférieur 4 continue d'engrèner avec l'arbre commandé 10 pendant toute la durée de son mouvement vertical.

Le M.S. 270A représente une autre vue du dispositif de réglage de perceuse. Le levier 1 est monté et pivote au point 3 au moyen d'un boulon et de contre-écrous (M.S. 263) et s'engage dans la pièce d'oeillet 2. Cette dernière est reliée également au moyen d'un boulon et de contre-écrous à une équerre double 9 (M.S. 270) montée sur l'arbre de perçage 4.

M.S. 271—Mécanisme à commande multiple

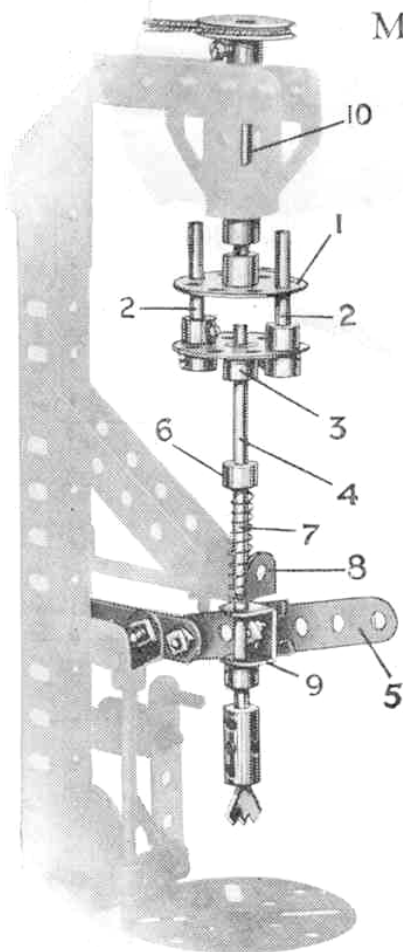
Ce mécanisme est fréquemment employé dans les perceuses multiples et appareils analogues dans lesquels un certain nombre d'arbres doivent tourner à la même vitesse et dans la même direction. Une tringle verticale 5 porte une roue de champ de 38 mm. 7 qui est commandée par le pignon de 12 mm. 8 fixé à l'arbre de la poulie à courroie. La tringle 5 est fixée aux moyeux de deux plateaux centraux 1 et 2 boulonnés au montant de la machine, et porte une roue de 57 dents 4. Cette dernière commande des pignons de 12 mm. 3 fixés aux quatre contre-arbres 6 qui portent les outils montés dans les accouplements à leurs extrémités inférieures.

M.S. 272—Accouplement universel

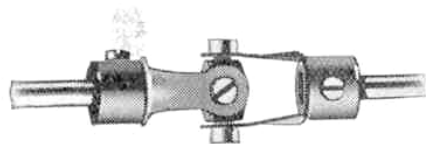
L'accouplement universel Meccano (pièce No. 140) est compris pour relier deux arbres rotatifs situés dans différents plans ou formant des angles variés. L'accouplement universel existe dans toutes les automobiles où il constitue une connexion flexible entre l'arbre de propulsion et l'arbre de commande principal du moteur permettant ainsi le mouvement vertical de l'essieu-arrière qui peut être causé par l'inégalité du sol sur lequel le véhicule se déplace, etc.

M.S. 273—Indicateur de vitesse

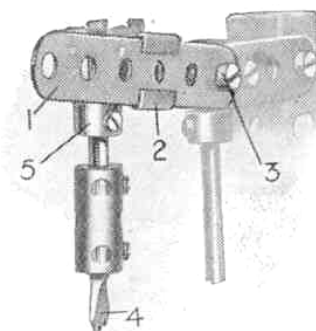
Un instrument de précision pour mesurer la vitesse d'un arbre rotatif peut être établi sur le principe du "régulateur de vitesse" (voir M.S. 87), en employant le mouvement des poids pour actionner un index se déplaçant sur une échelle graduée (Voir modèle No. 439, Manuel d'Instructions).



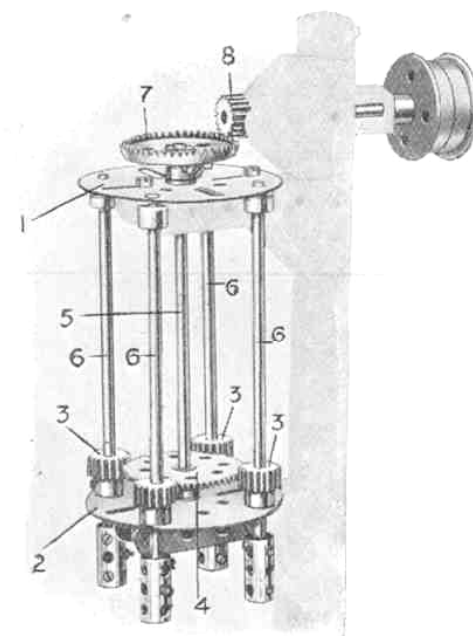
M.S. 270



M.S. 272



M.S. 270a



M.S. 271

Section XIII. Appareils Divers — (suite)

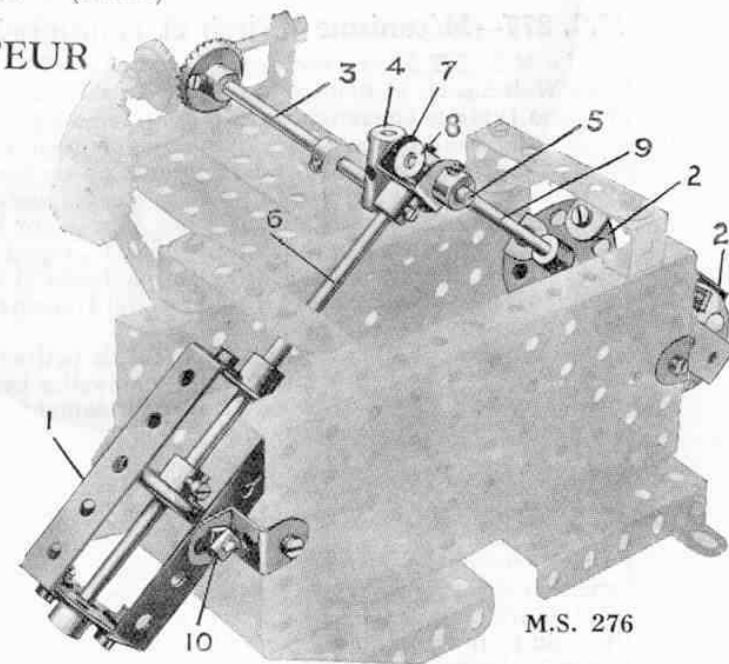
MECANISME RECIPROQUE DE MOTEUR

M.S. 274—Arbre de bielle, Bielle et Contrepoids

Voici un arbre de bielle Meccano typique, comprenant la tête de bielle, un excentrique, etc.

Le support de l'extrémité pour l'arbre de bielle 1 est constitué par une embase 2; des colliers 3 sont fixés à l'arbre de chaque côté du support. Les bras de bielle se composent de manivelles 5 et 5A boulonnées aux côtés opposés d'une plaque triangulaire de 6 cm. 4 qui sert de contrepoids. Le tourillon 8 est fixé dans les moyeux des manivelles intérieures 5A et supporte l'accouplement 9 fixé à la tige de connexion 6. Un support de rampe 10 est vissé dans l'accouplement 9, mais il est exhaussé par des rondelles métalliques 11 afin que son boulon ne serre pas le tourillon. Lorsqu'on graisse le modèle, on retire le support de rampe, afin que l'huile puisse atteindre le tourillon à travers l'accouplement.

L'excentrique 7 actionne le mécanisme à tiroir, son bras étant prolongé par une bande 12, alors que la chaîne Galle 13 fait tourner le régulateur du moteur (voir M.S. 87).



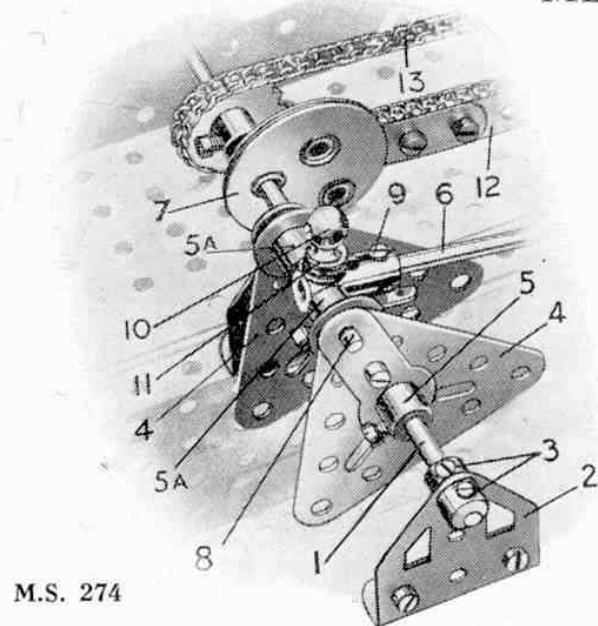
M.S. 276

M.S. 276—Cylindres oscillants

Deux cylindres oscillants tels que ceux de petites machines à vapeur ou pompes, peuvent être reliés à une manivelle de la manière indiquée dans le M.S. 276.

Les cylindres 1 et 2 pivotent à leurs centres au moyen de boulons et de contre-écrous 10 (Voir M.S. 263) et les tiges des pistons 6 et 9 sont fixées au tourillon 5. Ce dernier est fixé à l'extrémité d'un accouplement 4 monté sur l'arbre de bielle 3. La tige du piston 6 pivote sur le tourillon au moyen de la chape d'accouplement 7; le piston 9 porte un accouplement 8 dans le trou transversal duquel est fixé le tourillon. Des rondelles métalliques devraient être placées entre l'accouplement 8 et les côtés des chapes d'accouplement.

Au fur et à mesure que l'arbre de bielle tourne, les cylindres se balancent autour de leurs supports. On remarquera qu'avec ce dispositif, il n'est pas besoin de tiges de connexion ni de crosses de piston.

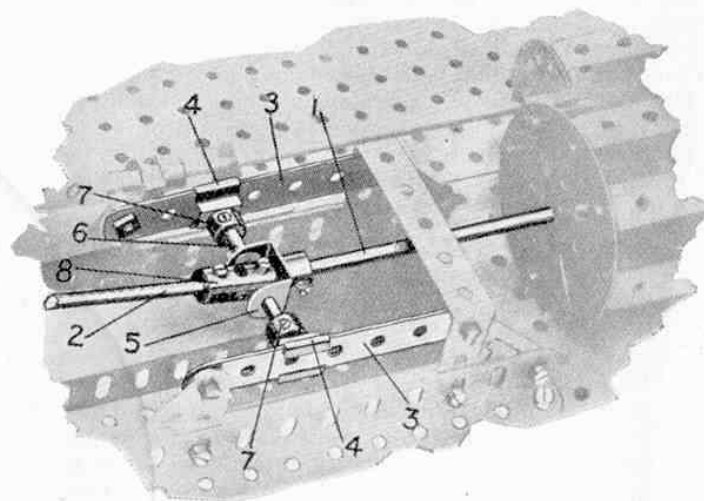


M.S. 274

M.S. 275—Glissières

Une petite tringle 6 montée folle dans des pièces d'œillet 4 est maintenue en position à l'aide de colliers 7. Une chape d'accouplement 5 montée à l'extrémité de la tige du piston 1, entraîne la tringle transversale 6; sur cette dernière est fixé un accouplement 8 supportant la tige de connexion 2. Des rondelles métalliques devraient être placées de chaque côté de l'accouplement 8 afin de le maintenir en bonne position au centre de la chape d'accouplement.

Les pièces d'œillet 4 entraînent les glissières 3 (bandes de 7 trous) montées à la base du moteur. Les supports des glissières, du piston et de la tige de connexion devraient être graissés de temps en temps afin d'assurer la régularité de leur fonctionnement et il faut veiller au montage de la tige de connexion qui doit être bien alignée avec le piston.



M.S. 275

Section XIII. Appareils Divers—(suite)

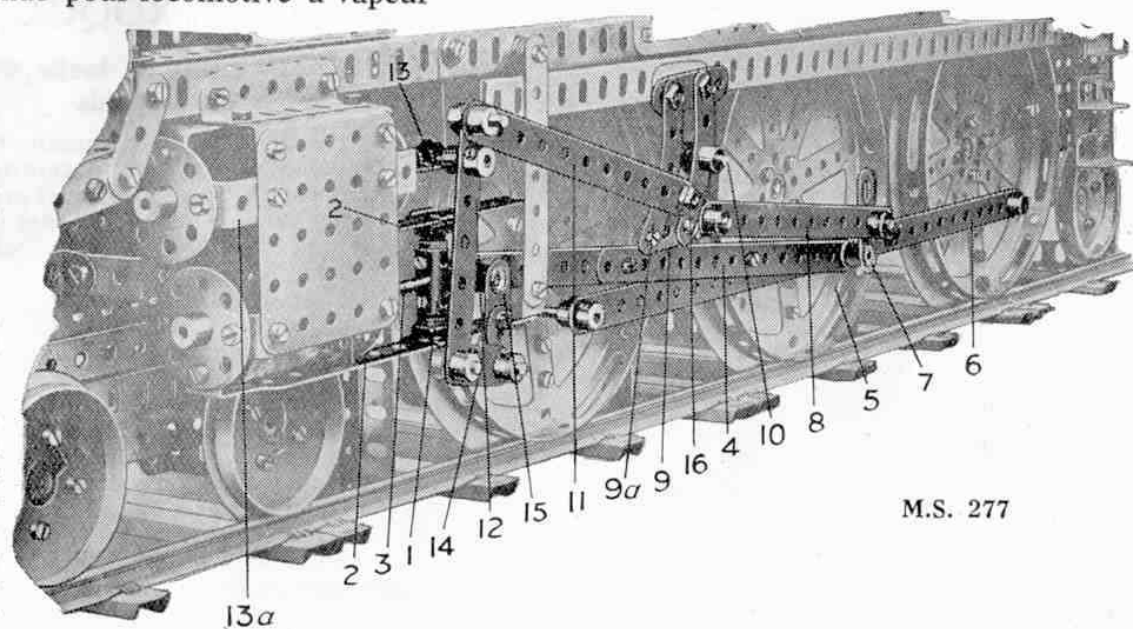
M.S. 277—Mécanisme à Tiroir et Transmission de commande pour locomotive à vapeur

Le M.S. 277 représente un intéressant modèle de mécanisme à tiroir Walschaerts et montre également un mécanisme de connexion Meccano typique convenant à la plupart des types de locomotives.

La glissière 1 est composée d'un accouplement monté entre deux pièces d'œillet qui glissent sur des guideurs 2 ; un accouplement supplémentaire monté sur l'extrémité de la tige du piston 3 supporte la tringle de connexion 4. Cette dernière pivote sur la cheville de la manivelle au centre de la roue motrice 5. La tige d'accouplement 6 est également fixée sur l'axe de cette manivelle et sur les axes des manivelles des roues avant et arrière, ce qui transmet le mouvement du piston aux trois roues.

Les axes des manivelles se composent de petites tringles passées dans les roues motrices et fixées à des manivelles boulonnées à leurs côtés intérieurs. Une manivelle 7 fixée solidement à l'axe de la roue motrice centrale 5 supporte la bielle de changement de marche 8, et cette dernière, à son tour, pivote sur l'extrémité extérieure d'une petite bande glissière formant la base du mécanisme de changement de marche 9 qui est composé de bandes incurvées de 6 cm. Ce mécanisme se meut librement autour d'un pivot 10 et communique un mouvement de va et vient à la tringle 11 qui pivote dans le trou supérieur du levier 12. Celui-ci est fixé sur une petite tringle elle-même fixée à un accouplement 13 monté à l'extrémité de la tige du tiroir du cylindre qui glisse dans la boîte du tiroir 13A, et est relié à une articulation 14 sur laquelle il pivote. Cette dernière pivote sur une manivelle 15 fixée à une petite tringle montée sur l'accouplement pour bandes à l'extrémité de la tige du piston.

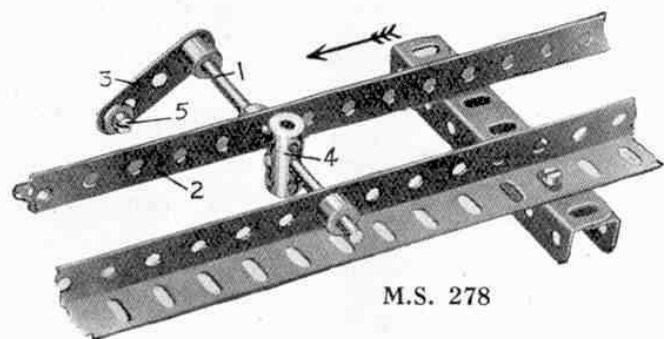
Pendant que la roue 5 tourne, le levier 12 est balancé dans différentes directions par la tringle 11 et l'articulation 14, et communique un mouvement de glissement à la tige du tiroir 13. La tringle 11 pivote au point 16 au moyen d'un boulon et d'écrous, à une pièce d'œillet qui représente le coulisseau glissant sur la bande 9A du changement de marche 9. Celui-ci est relié à un levier placé dans la cabine, afin que le conducteur puisse changer à volonté la position du coulisseau. Lorsqu'on approche le coulisseau 16 du pivot 10, la course de la tringle 11 diminue jusqu'à ce qu'elle atteigne son minimum lorsque le coulisseau 16 est au centre du changement de marche 9. Si l'on déplace le coulisseau plus loin au-dessus du pivot 10, la direction de la tige du tiroir 13 est renversée de même que l'ordre dans lequel s'ouvre le tiroir du cylindre, de sorte que la locomotive se meut dans la direction opposée. Le changement de la course de la tringle 11 permet également au conducteur de varier la quantité de vapeur admise dans le cylindre à chaque déplacement du piston, car la lumière d'admission du tiroir est tenue ouverte pendant une certaine durée variant avec la course de la tringle 11. Cette variation de quantité de vapeur s'appelle "l'arrêt de vapeur."



M.S. 277

M.S. 278—Frein automatique ou mécanisme de renversement

Ce mécanisme peut être employé pour actionner automatiquement un frein ou un dispositif de renversement dans les modèles Meccano devant se déplacer sur des rails. Une tringle 1, passée dans les rails 2, porte une manivelle 3 et un accouplement 4 qui s'engage dans un petit levier placé au-dessous du modèle, actionnant ainsi les mécanismes à frein ou de renversement. Le bras de la manivelle porte un écrou, un boulon et une rondelle métallique 5 servant de poids supplémentaire. Cet appareil est compris pour être utilisé dans les modèles se déplaçant seulement dans le sens de la flèche indiquée sur la gravure. Un modèle se déplaçant dans l'autre sens attaque l'accouplement 4 du côté opposé ; celui-ci, tombant dans une position horizontale, laisse passer le modèle sans agir, puis retourne à sa position primitive grâce à la manivelle contrepoids 3. Si un levier de ce genre est monté à chaque extrémité d'une seule longueur de voie, un modèle Meccano ou une locomotive Hornby peuvent se déplacer dessus, sans qu'il soit besoin d'aide extérieure ; il n'y a pas lieu de craindre qu'ils dépassent les extrémités de la voie. Les manivelles ou bras contrepoids des deux leviers doivent être placés dans des directions opposées.



M.S. 278

EXPERIENCES DE MECANIQUE APPLIQUEE

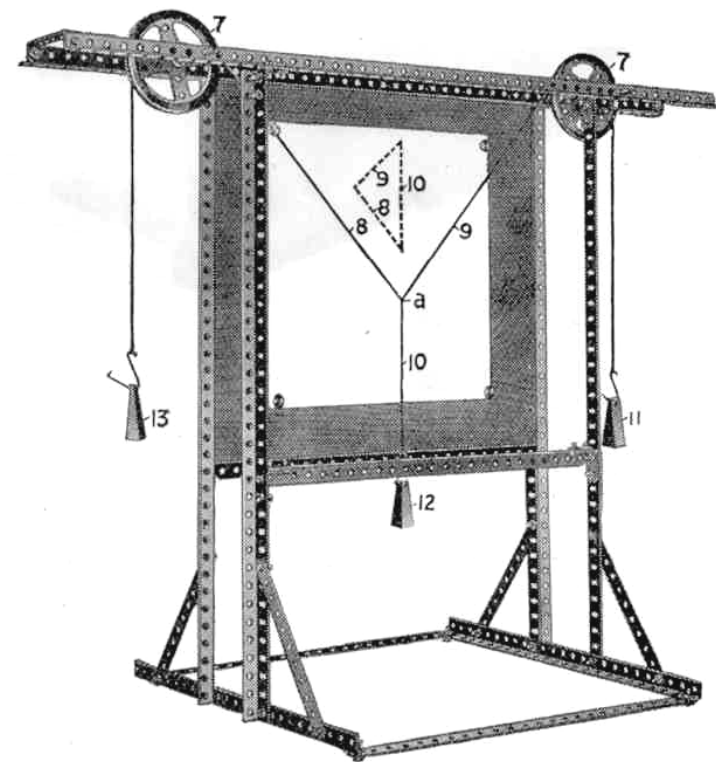
No. 1. TRIANGLE DES FORCES

Ce modèle démontre le principe du "Triangle des Forces." Brièvement, si trois forces se rencontrent en un même point, et en équilibre de chaque côté, et si nous connaissons une de ces forces, nous pouvons trouver les deux autres en traçant un triangle, et en mettant chacun des côtés parallèle à la direction de l'une des trois forces. Pour les besoins de cette démonstration, les deux grandes poulies 7 sont montées sur les tringles qui passent dans les cornières de 49 trous du sommet, et les cordes 8 et 9 étant passées sur ces poulies, le bout de chacune de ces cordes rejoindra la corde 10. Les poids 11, 12 et 13 seront alors suspendus au bout des cordes 8, 9 et 10. Quand le point de jonction (a) des trois cordes sera en équilibre, on pourra tracer les directions des trois cordes, sur une feuille de papier épinglée à une planche comprise dans le modèle. Cette planche n'est pas contenue dans les boîtes Meccano à cause de ses dimensions, mais on peut se la procurer à peu de frais. On retire ensuite la feuille de papier, pour y tracer un triangle avec les côtés 8, 9 et 10 parallèles aux directions des trois cordes, comme le montre sur la figure le triangle en lignes pointillées. Si les côtés du triangle sont ensuite mesurés, on trouvera qu'ils sont de mêmes proportions que les poids 11, 12 et 13. Par exemple, si le poids 12 était de 15 unités, le 13 de 9

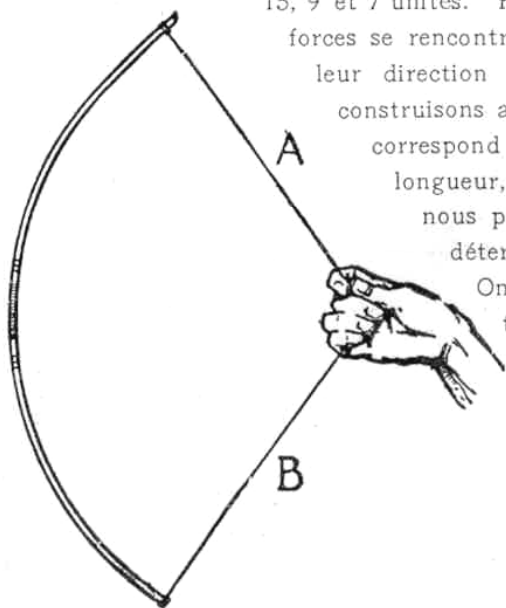
unités, et le 11 de 7 unités, les longueurs des côtés du triangle seraient de 15, 9 et 7 unités. Par cette expérience, nous démontrons que lorsque trois forces se rencontrent en un même point, pourvu que nous connaissions leur direction et la valeur en grammes de l'une d'elles ; si nous construisons alors un triangle de manière que le côté du triangle qui correspond à la force connue, soit égal à un nombre d'unités de longueur, chaque unité représentant un gramme de la force connue, nous pouvons en mesurant les deux autres côtés du triangle, déterminer les valeurs en grammes des deux autres forces.

On fera différentes expériences avec différents poids, en traçant les triangles voulus, et on pourra ainsi pour chaque cas, vérifier la précision de l'appareil.

Exemple : Si, en tendant un arc, pour décocher une flèche, l'on connaît la force avec laquelle on tire, on peut trouver la valeur de la traction de chaque partie de la corde A et B, en mesurant l'angle formé par la corde.

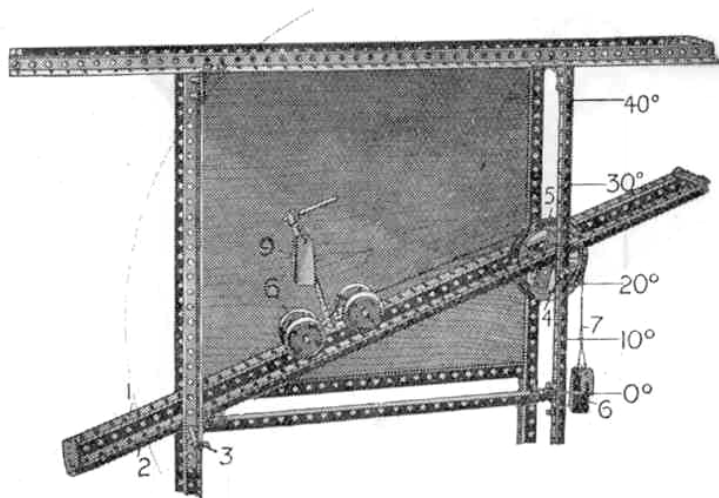


La construction de ce modèle de démonstration est assez facile d'après la gravure. Il est bon de mentionner, toutefois, que les montants, lesquels se composent de cornières de 37 trous, sont fixés aux côtés de la planche à l'aide de vis à bois ordinaires. La cornière de 49 trous de la partie supérieure est fixée de la même manière, ainsi que la cornière de 25 trous de la partie inférieure. On se sert de la planche pour épingler les feuilles de papier sur lesquelles les figures sont dessinées.



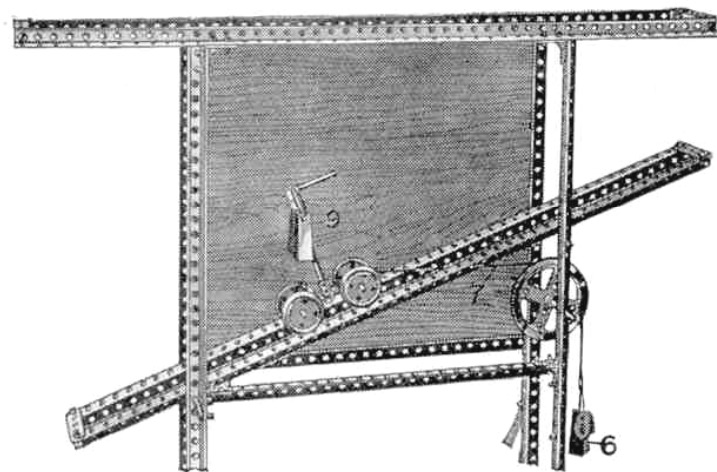
Expériences de Mécanique Appliquée—(suite)

No. 2. PLAN INCLINE



Un autre principe intéressant qui peut être démontré sur cet appareil est celui connu sous le nom de "Plan incliné." La force nécessaire pour remonter un corps sur un plan incliné varie suivant l'angle du plan, c'est-à-dire la pente, et la quantité de friction présente dans le modèle. Dans l'exemple illustré, la charge à déplacer est montée sur des roues et se meut sur une surface unie, de sorte que la quantité de friction à vaincre est très petite.

Le plan est composé de deux cornières, 1, 2 reliées à chaque extrémité à l'aide de bandes de 5 trous et fixées sur une tringle 3 passée à travers les trous des cornières verticales de la charpente et les cornières du plan. L'autre extrémité du plan repose sur une tringle 4 portant une poulie 5 de 75 mm. Suivant que l'on place la tringle 4 dans différents trous des cornières latérales,



la pente ou angle du plan incliné, varie. Si l'on veut éviter l'emploi d'un rapporteur pour déterminer la pente du plan, on pivote celui-ci sur la tringle 3, comme le montre l'illustration, et si la tringle 4 est placée dans le 4ème trou, la surface du plan présentera une inclinaison de 10°, placée dans le 9ème trou, 20°, dans le 15ème trou, 30°, et dans la 21ème trou, 40°. La force ou poids 6 au bout de la corde 7 passe sur la poulie 5 parallèlement au plan et la corde est attachée au chariot.

Les essieux des roues sont fixés à des accouplements boulonnés à chaque extrémité d'une tringle de 5 cm.

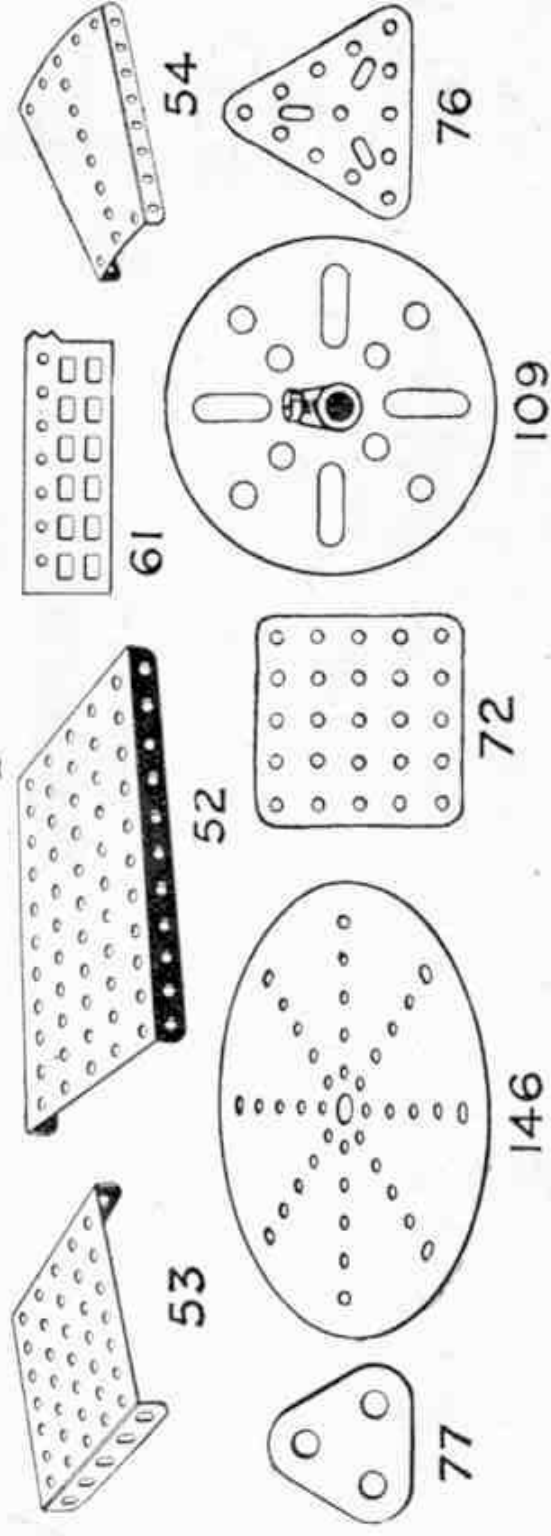
Avant de commencer l'expérience, les poids doivent être suspendus à la corde 7 ; ils suffisent exactement à équilibrer le chariot 6. Si le poids 9 est alors suspendu sur le chariot, on notera exactement le poids additionnel qu'il est nécessaire d'attacher au bout de la corde 7 pour que le chariot remonte lentement le plan incliné. On pourra alors varier le poids 9 et les changements du poids 6 sur la corde 7 pour faire remonter le chariot le long du plan incliné, seront notés, et les résultats catalogués.

Le second exemple illustré ci-dessus représente la ligne de force agissant dans une position horizontale, au lieu de parallèlement au plan incliné. Une fois que le chariot est contrebalancé, on devrait placer des poids différents sur le chariot en 9 et noter les poids supplémentaires qu'il faut ajouter en 6 pour que le chariot puisse commencer à remonter le plan. Les résultats devraient aussi être catalogués.

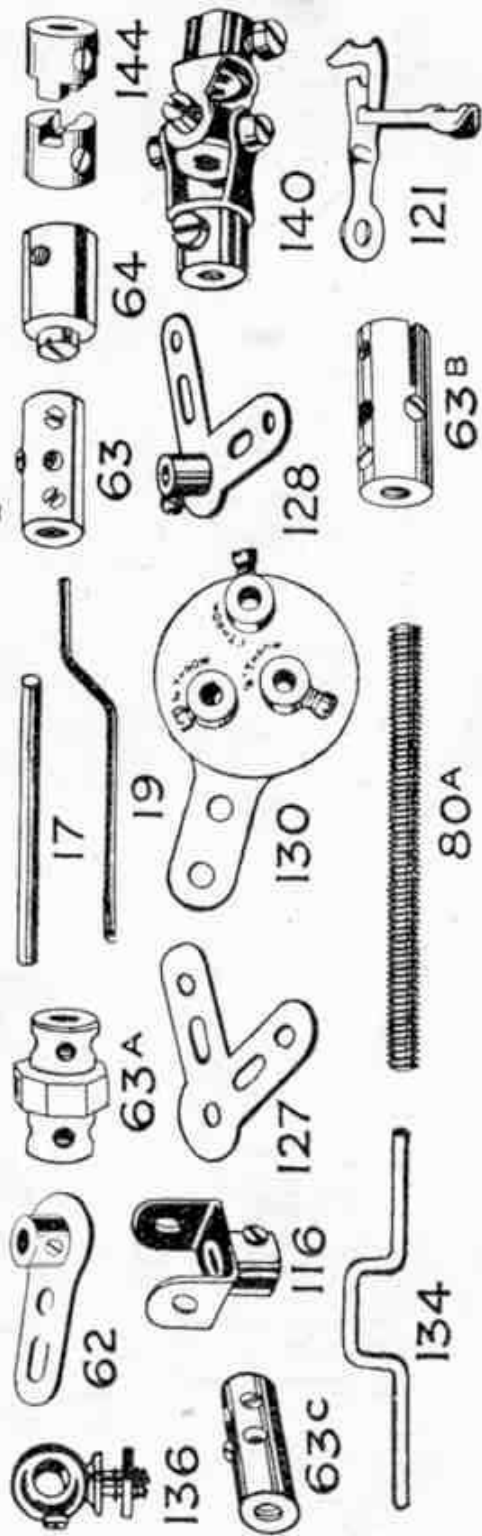
Dans chaque cas, on verra qu'une petite force en 6 peut en vaincre une plus grande en 9. La force nécessaire pour soulever un poids donné peut être déterminée à l'aide du principe de l'énergie (voir Section III., page 5) grâce auquel on peut également expliquer l'avantage mécanique obtenu avec le plan incliné. Pour les besoins de cette expérience, nous allons supposer qu'un poids de 150 grammes a été attaché au chariot en 9. Si ce dernier se déplace du point 3 au point 4, en arrivant à celui-ci il aura monté verticalement sur une distance approximative de 12½ cm., mais il n'aura pu le faire que s'il a parcouru longitudinalement une distance de 37½ cm. ; donc pour soulever le chariot de 12½ cm., la force 6 descend sur une distance trois fois plus grande (c'est-à-dire 37½ cm.) Donc 50 grammes attachés au crochet à charge en 6 suffiront à soulever 150 grammes en 9 (sans tenir compte de la friction) étant donné que le nombre d'unités d'énergie exercées par la force est trois fois plus grand que celui produit par la charge.

Le plan incliné est généralement employé comme force mécanique sous forme de cale ou vis (voir section IX., Mécanisme à Vis). La considérable augmentation de force obtenue grâce à l'emploi de mécanismes à vis fournit un exemple intéressant du principe du plan incliné, et les jeunes Meccanos peuvent construire des modèles très instructifs établis d'après les principes exposés ci-dessus, et qui démontreront les avantages ainsi obtenus.

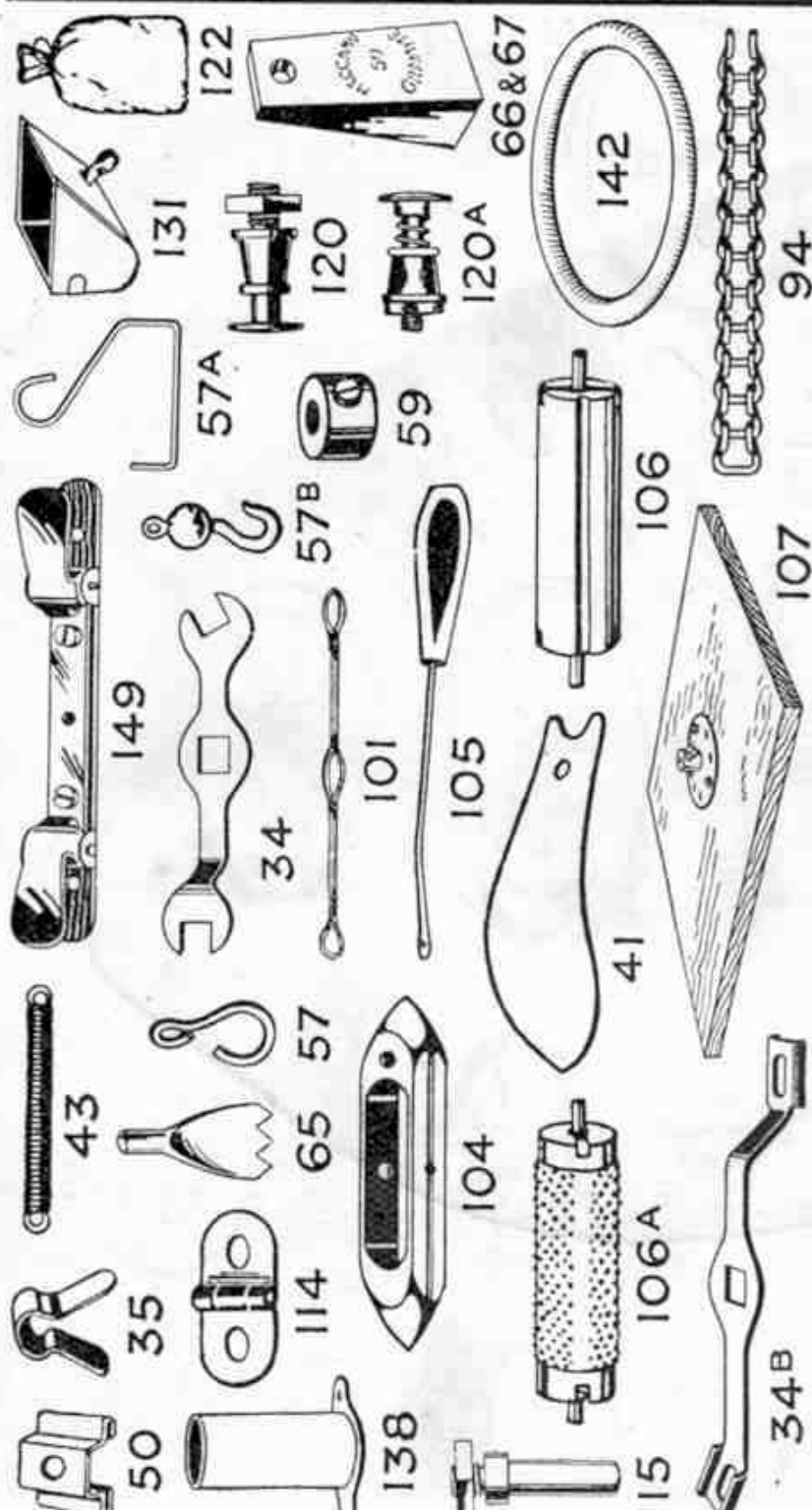
Plaques



Arbres, Manivelles, Accouplements



Divers



INDEX

Description.	Page.	M.S. No.
Accouplement flexible (accouplement universel) ...	40	272
Applications de freins et mécanismes de renversement aux modèles se déplaçant ...	42	278
Arbre de bielle, bielle et contrepoids	41	274
Benne preneuse ...	35	184
Cames ...	39	264, 266
Chaîne de levage ...	31	153
Changement de commande (mécanisme de) ...	17 à 20	64, 65, 67-72
Chariot aérien avec chaîne de levage ...	31	153
Chariot aérien (mécanisme de changement de commande) ...	18	68
Chariots aériens pour ponts roulants ...	31 et 32	151, 154-156
Chariot baladeur se déplaçant de lui-même ...	34	168
Cliquet et roue à rochet (mécanisme à) ...	21 et 37	84, 254a
Commande multiple (mécanisme à) ...	40	271
Commande rotative variable ...	40	270
Contre-écrous (boulon et...) ...	38	263
Convertisseur Torque de Constantinesco ...	37	254
Courroie et corde (mécanisme à) ...	4	15-20
Cylindres oscillants ...	41	276
Démultiplications ...	3	1-7
Différentiel ...	36	251
Direction (mécanisme de) ...	26 et 27	115-119
Direction à vis sans fin et pignon (mécanisme de) ...	26	116
Dispositif d'échappement d'horloge ...	22	88, 88a
Dispositif de drague, godets ...	35	182
Dispositif de frein automatique ou de renversement ...	42	278
Dispositifs de réglage ...	29 et 30	135, 136
Dispositifs de retardement—voir Section VI.		
Embrayage ...	16	62
" à courroie ...	4	18a
" à griffes ...	16	61, 63
Energie (Définition) ...	5	—
Engrenage conique ...	3	4
Engrenage épicycloïdal ...	39	268

Description.	Page.	M.S. No.
Frein à courroie et levier ...	21	81, 83
" " vis ...	22	85
" " contrepoids ...	21	82
Frein à double courroie et à vis ...	22	86
Friction dans les poulies ...	5, 7	Ex. 6
Glissières ...	41	275
Godets pour drague ...	35	183
Horloge (Dispositif d'échappement)	22	88, 88a
Indicateur de vitesse ...	40	273
Leviers adaptés aux modèles		
Meccano ...	14 et 15	Fig. 18-23
Levier d'angle ...	39	267
Leviers dans la bascule ...	14	51
" du premier genre ...	11	Fig. 15
" du second genre ...	12	" 16
" du troisième genre ...	13	" 17
" fixés au chassis-automobile	15	" 52
Mécanisme à tiroir Walschaerts	42	277
Mécanisme à vis ...	22 et 28-30	85, 86, 131-139
Mécanisme à vis actionnant la flèche d'une grue ...	28 et 29	131, 134
Mécanisme de levage actionné par un mécanisme à vis ...	29	133
Mécanisme de renversement ...	17 et 18	64-66
" à courroie ...	4	17, 18
Mécanisme de Transbordeur ...	33 et 34	165-171
" " (application de mécanisme à vis) ...	28	132
Mécanisme de Transbordeur à corde sans fin ...	34	169
Mécanisme de Transbordeur à crémaillère et pignon) ...	33	166
Mécanisme réciproque de moteur	41	274-276
Mesure des angles... ..	39	269
Mouvement intermittent ...	39	264-266
Mouvement réciproque ...	34, 36 et 39	171, 252, 264
Palans à deux poulies ...	6 et 9	Ex. 3, 32
" trois poulies ...	7 et 9	Fig. 4, 31, 36
Palans différentiels Weston ...	7	Ex. 6
" pivotant à la tête d'une flèche	9	37
" variables ...	10	41
Pelle pour excavateur géant ...	35	181
Piédestal ...	38	260

Description.	Page.	M.S. No.
Pivot composé d'un boulon et d'écrous ...	38	262, 263
Plan incliné ...	44	Ex. 2
Poignées, exemples en Meccano	38	255-259, etc.
Poulies à profonde rainure (poulie simple) ...	10	39a
Poulies à profonde rainure (poulie double) ...	32	155
Poulies dans le Derrick à pied rigide	6	Ex. 4
" Friction dans les ...	5	—
" Guides ...	10	39, 40
Poulie simple fixe ...	5	Ex. 1
Poulie simple mobile ...	5, 9 et 10	Ex. 2, 33, 35, 38
Poulies, système à corde séparée	7	Ex. 5
Rapporteur Meccano ...	39	269
Réglage à vis ...	30	138, 139
Réglage (dispositifs de) ...	29 et 30	135, 136
Régulateur centrifuge ...	22	87
Relation entre la Force et la résistance dans les leviers ...	11	Ex. 3
Relation entre la force et la résistance dans les poulies ...	5, 6	Ex. 2, 3, etc.
Renversement accéléré ...	38	261
Renversement à courroie (mécanisme de) ...	4	18
Ressort à lames ...	36	253
" suspension ...	26	115
Retardement (dispositifs de)—voir Section VI.		
Roue à chaîne ...	3	7
Roue de champ ...	3	3, 6
Roulements à billes ...	25	104, 105
Roulements à rouleaux ...	23 à 25	101, 106
Roulements renforcés ...	24	103
Supports à couteaux ...	24	102
Transbordeur à crémaillère et pignon ...	33	166
Transmission de commande pour locomotive à vapeur ...	42	277
Transmission de la force motrice aux roues de locomotion ...	34	170
Transporteur de godets ...	35	182
Triangle des Forces ...	43	Ex. No. 1
Truck avec déchargement automatique ...	31	152
Verrouillage (Dispositifs de) ...	30	136, 137
Vis sans fin ...	3	5
Vitesse variable ...	37	254

MECCANO (FRANCE) LIMITED

78/80 rue Rébeval

PARIS, XIXe.

Agent pour la Belgique et la Suisse :

F. Frémineur

1, rue des Bogards

Bruxelles.