MECCANO

INSTRUCTIONS POUR L'EMPLOI DE LA

BOITE D'ENGRENAGES "A"

FABRIQUE PAR
MECCANO LTD. LIVERPOOL
ANGLETERRE

TOUS DROITS RESERVES. REPRODUCTION MEME PARTIELLE INTERDITE

BOITE D'ENGRENAGES MECCANO "A"

Cette boîte d'engrenages qui complète votre boîte Meccano vous permet de construire toute une série de mécanismes extrêmement intéressants, et d'entraîner vos modèles par un système d'engrenages exactement comme dans la realité. Les pièces qui constituent cette boîte ont été choisies pour leurs utilisations très étendues. Il vous sera très facile de construire les différents mécanismes de direction, de renversement de marche et autres, qui sont décrits et illustrés et de les monter sur vos modèles Meccano.

LES ENGRENAGES ET LEUR UTILITE

Un engrenage peut se définir comme un dispositif mécanique utilisé pour transmettre un mouvement depuis son origine jusqu'au point où il s'applique. Pour celui qui construit des modèles Meccano, cela représente le mécanisme utilisé pour relier son moteur mécanique ou électrique aux parties mobiles du modèle de façon à les entraîner à une vitesse convenable.

Si nous désirons transmettre un mouvement d'un arbre à un autre qui lui est parallèle, nous utilisons des engrenages "droits." Les pièces Meccano n° 25, 26, 27 et 27a sont des engrenages droits.

Si les arbres à entraîner ne sont pas parallèles mais à angle droit, nous pouvons utiliser des engrenages "d'angle" ou "de champ." Les pièces n° 28 et 29 sont des engrenages de champ.

La vis sans fin (pièce n° 32) constitue une autre forme d'engrenage utilisée pour relier des arbres à angle droit.

Jusqu'ici, nous avons considéré l'entraînement d'un arbre par un autre sans tenir compte de leurs vitesses relatives. Nous en arrivons maintenant au second rôle de l'engrenage, très important également, celui d'entraîner un ou des arbres à une vitesse différente de celle de l'arbre d'entraînement.

Supposons que nous montions un pignon de 19 dents sur un arbre et que nous le mettions en contact avec une roue de 57 dents montée sur un autre arbre (Fig. C). L'arbre -2- qui porte la roue de 57 dents tournera au tiers de la vitesse de l'arbre -1- qui porte le pignon de 19 dents. Ce procédé s'appelle "réduction de vitesse."

Le gros intérêt d'une réduction de vitesse de cette forme réside dans le fait qu'on obtient un entraînement plus puissant, l'augmentation de puissance étant directement proportionnelle au rapport du nombre des dents des deux engrenages.

Dans le cas présent, l'augmentation est de 1 à 3. L'arbre -2- possède par conséquent une puissance triple de celle de l'arbre -1- qui porte le pignon de 19 dents.

Si, au lieu d'une réduction, nous désirons une augmentation de vitesse, nous utilisons un procédé identique, mais de sens opposé. Par exemple, nous plaçons notre

roue de 57 dents sur un arbre de façon qu'elle entraîne un pignon de 12 mm. à 19 dents monté sur l'autre arbre; ce dernier tournera trois fois plus vite que celui qui porte la roue de 57 dents, mais sa puissance réelle sera réduite à un tiers. Nous avons augmenté la vitesse de notre arbre, mais avec une perte de puissance. Ce procédé d'augmentation de vitesse est rarement utilisé dans la construction de modèles Meccano où l'engrenage sert presque toujours à obtenir une augmentation de puissance par réduction de vitesse.

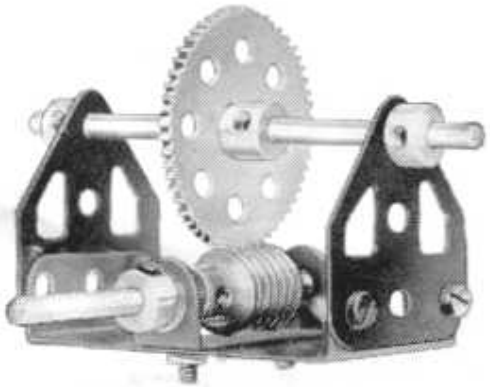

Fig. A

Pour utiliser au mieux les engrenages de cette boîte, il est souhaitable de connaître leurs différents rapports. Il est d'ailleurs relativement facile de trouver ces rapports qui s'obtiennent toujours de la même façon.

Le rapport (ou les vitesses relatives) de deux arbres qui portent des engrenages droits, d'angle ou de champ s'obtient en divisant le nombre de dents du grand engrenage par le nombre de dents du petit. La figure B présente un système de réduction très simple utilisant un pignon de 19 mm. à 25 dents et une roue de 50 dents. Le rapport de ce système est de 2 : 1. Si l'on inverse cette disposition de telle façon que la roue de 50 dents entraîne le pignon, le rapport est inversé également et devient de 1 : 2.

Les vis sans fin peuvent être réversibles ou non réversibles. Une vis sans fin réversible peut s'utiliser soit comme engrenage d'entraînement, soit comme engrenage entraîné; au contraire, une vis sans fin non réversible ne peut être qu'un engrenage d'entraînement. **La vis sans fin Meccano est du type non réversible et doit donc être toujours utilisée pour entraîner d'autres engrenages.**

Quand une vis sans fin Meccano est engrenée avec un pignon, une roue de 50 dents, une roue de champ ou tout autre engrenage, le rapport qui en résulte est toujours déterminé par le nombre de dents de l'engrenage qu'elle entraîne, la valeur de la vis sans fin étant de 1. Par exemple, une vis sans fin engrenée avec un pignon de 12 mm. à 19 dents donne un rapport de 19 : 1. Cela veut dire que la vis sans fin doit faire 19 tours pour faire faire un tour complet au pignon. Une vis sans fin qui engrène avec une roue de 25 mm. à 38 dents donne un rapport de 38 : 1, etc. . . .

UTILISATION DES ENGRENAGES.

Le meilleur système d'engrenages à choisir pour un modèle donné dépend du type du modèle et de la puissance nécessaire pour l'entraîner, sans oublier de tenir compte du type de moteur à utiliser. Pour faire fonctionner un modèle qui doit se déplacer lentement, mais qui demande une grosse puissance, un moteur de tracteur par exemple, à l'aide d'un moteur mécanique ou électrique à grande vitesse, il faut utiliser un système d'engrenages donnant un taux de réduction important;

il est presque toujours nécessaire d'utiliser dans ce cas, en un point du système d'engrenage, une vis sans fin qui entraîne une roue de 57 dents.

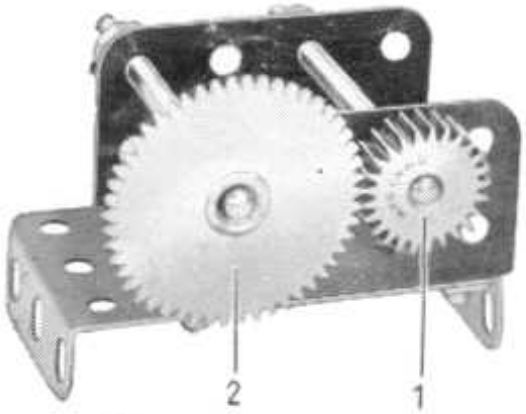

Fig. B

Il est parfois nécessaire d'obtenir une démultiplication plus importante qu'il n'est possible d'avoir avec un système simple n'utilisant que deux engrenages. On vient à bout de cette difficulté en se servant de quatre ou de six engrenages disposés convenablement par paires pour former un, deux ou trois étages de réduction. Un tel système s'appelle un train d'engrenages.

La figure 2 fournit un bon exemple d'un train de démultiplication à deux étages. Ce train utilise quatre engrenages: une vis sans fin, une roue de 57 dents, un pignon de 19 mm. à 25 dents et une roue de 50 dents. La vis sans fin est fixée sur l'arbre du moteur et engrène avec la roue de 57 dents -1- monté sur l'arbre -4-. Ces deux engrenages constituent le premier étage de la démultiplication dont le rapport est 57 : 1. Le second étage est constitué par un pignon de 19 mm. à 25 dents -2- (également fixé sur l'arbre -4-) qui engrène avec une roue de 50 dents montée sur l'arbre -3-. Comme le pignon de 19 mm. a 25 dents, ce nouveau rapport est de 2 : 1. Le rapport total du train s'obtient alors en multipliant les deux rapports ensemble, c'est à dire 57 : 1 × 2 : 1 soit 114 : 1.

Voyons maintenant ce qui se passe quand les engrenages tournent. Admettons que la vitesse de l'arbre du moteur qui porte la vis sans fin soit de 570 tours/minute. L'arbre -4- qui porte la roue de 57 dents tournera à une vitesse de 570 divisé par 57, soit 10 tours/minute. Par conséquent, le pignon qui est monté également sur l'arbre -4- tourne à dix tours/minute et, comme le rapport entre ce pignon et la roue de 50 dents montée sur l'arbre -3- est de 2 : 1, la roue de 50 dents tourne à 10 divisé par 2, c'est à dire à 5 tours/minute.

La vitesse d'entraînement du moteur a été par conséquent réduite de 570 à 5 tours/minute, soit une démultiplication totale de 114 : 1. **Le résultat est que la puissance d'entraînement que peut exercer l'arbre -3- est 114 fois plus grande que celle que l'on peut obtenir sur l'arbre du moteur.**

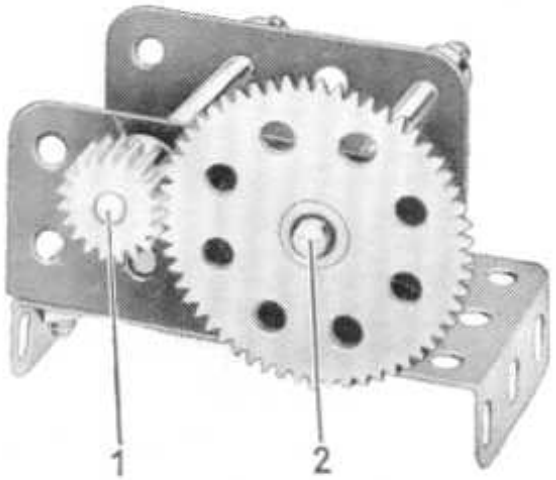

Fig. C

Une démultiplication de 3 : 1 convient fort bien pour utiliser un moteur mécanique du

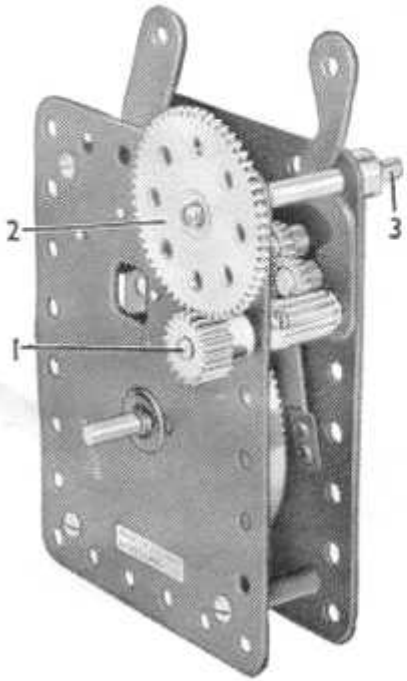

Fig. D

type du moteur Meccano No. 1 ou 2, et fournira une puissance d'entraînement suffisante pour la plupart des modèles légers. La figure D en donne un exemple facile: le pignon de 12 mm. à 19 dents -1- fixé sur l'arbre d'entraînement du moteur entraîne une roue de 57 dents -2- montée sur une petite tringle -3- passée dans les trous des flasques du moteur. La tringle -3- transmet l'entraînement au modèle.

UTILISATION DE LA CHAINE GALLE ET DES ROUES DE CHAINE MECCANO.

Il est parfois nécessaire qu'un arbre en entraîne un autre situé dans une autre partie d'un modèle, alors que la distance entre les tringles rend impossible l'utilisation d'engrenages. Dans ce cas, la meilleure solution est l'utilisation de la roue de chaîne Meccano et de la chaîne Galle dont vous pouvez voir un exemple illustré sur la figure E. Dans cette figure, une roue de chaîne de 19 mm. à 14 dents entraîne une roue de chaîne de 5 cm. à 36 dents.

Un des avantages de ce système sur l'entraînement ordinaire par poulies et courroies est que la transmission par chaîne est sûre, c'est à dire que la chaîne ne patine pas comme peut le faire une ficelle ou une courroie. Cet entraînement rend par conséquent possible l'entraînement d'une roue de chaîne par une autre avec un rapport défini, exactement comme avec des engrenages qui se touchent. Le rapport de réduction entre deux roues de chaîne réunies par une chaîne Galle s'obtient de la même façon qu'avec les engrenages ordinaires dont nous avons déjà parlé.

Une fois bien assimilés les principes de base des engrenages et des trains d'engrenages, il est facile de construire des mécanismes intéressants et utiles. Dans les pages suivantes, nous montrons et nous décrivons un choix de mécanismes qui répondront à la plupart des désirs des constructeurs de modèles Meccano.

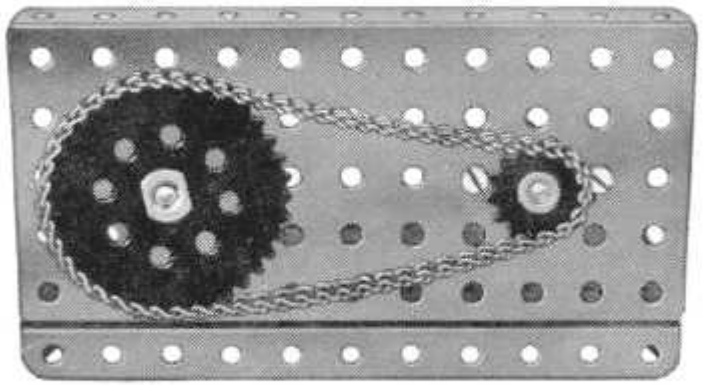

Fig. E

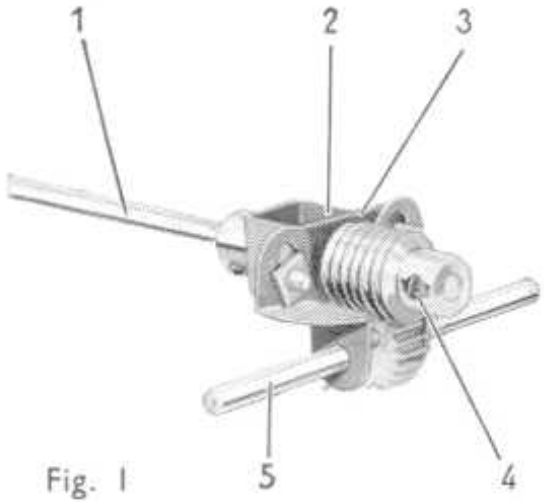

Fig. 1

A.1 DEMULTIPLICATION PAR VIS SANS FIN.

Le système d'engrenages représenté sur la figure 1 convient spécialement aux essieux arrière de petits véhicules sur lesquels il est inutile ou peu pratique de monter un différentiel. L'arbre -1- est entraîné par le moteur du véhicule, si possible par l'intermédiaire d'un accouplement universel: de la sorte, l'essieu arrière peut jouer doucement sous l'effet de ses ressorts. L'extrémité arrière de l'arbre -1- passe dans un cavalier -2- et dans une bande de trois trous -3-, et elle porte une vis sans fin -4-. L'essieu arrière -5- est monté dans des équerres d'angle, et un pignon de 12 mm. à 19 dents fixé sur cet essieu engrène avec la vis sans fin -4-. Vous pouvez obtenir une plus grande démultiplication en remplaçant le pignon de 12 mm. à 19 dents par un pignon de 19 mm. à 25 dents; dans ce cas, il vous faudra abaisser l'essieu arrière au maximum des trous allongés des équerres d'angle. Ce dispositif est particulièrement intéressant car il n'est généralement pas possible de mettre en contact un pignon de 19 mm. à 25 dents et une vis sans fin, l'écartement ne coïncidant pas avec celui des trous Meccano.

A.2 DEMULTIPLICATION POUR MOTEUR ELECTRIQUE E020.

Le train d'engrenages représenté sur la figure 2 donne une démultiplication de 114 : 1 et a été spécialement étudié pour être utilisé avec un moteur électrique E020. Le moteur est monté sur une plateforme surélevée constituée par deux cornières de trois trous fixées sur des poutrelles plates de trois trous boulonnées à la base. Le moteur est écarté des cornières par un écrou placé sur le corps de chaque boulon de telle sorte qu'une vis sans fin fixée sur son arbre d'entraînement engrène exactement avec une roue de 57 dents -1- bloquée sur une tringle de 9 cm. La tringle passe dans des équerres cornières boulonnées à la base et elle porte également un pignon de 19 × 6 mm. à 25 dents -2-. Ce pignon engrène avec une roue de 50 dents fixée sur une tringle -3- qui passe également dans les équerres cornières.

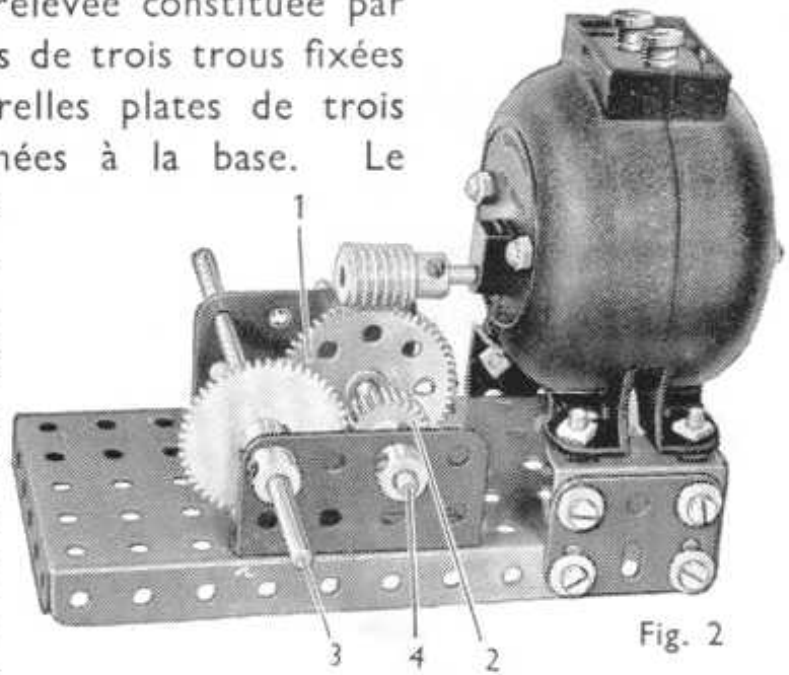

Fig. 2

A.3 RENVERSEMENT DE MARCHE.

L'arbre moteur -1- passe dans deux embases triangulées coudées boulonnées sur une plaque à rebords de 9 × 6 cm. Il porte deux pignons de 12 × 6 mm. à 19 dents -2- et -3-, une bague d'arrêt -4- et peut coulisser dans ses supports. Ce déplacement est commandé par un levier -5-, monté comme le montre la figure, qui s'engage entre le pignon -2- et la bague d'arrêt -4-. L'écart entre les deux pignons de 19 dents est légèrement plus grand que le diamètre de la roue de champ -6-. Quand on pousse le levier -5- vers la gauche, le pignon -3- vient en contact avec la roue -6- et imprime ainsi une rotation à l'arbre entraîné porteur de la roue de chaîne. En poussant le levier vers la droite, on débraye le pignon -3- et l'on amène le pignon -2- en contact avec la roue de champ; l'arbre entraîné tourne en sens inverse.

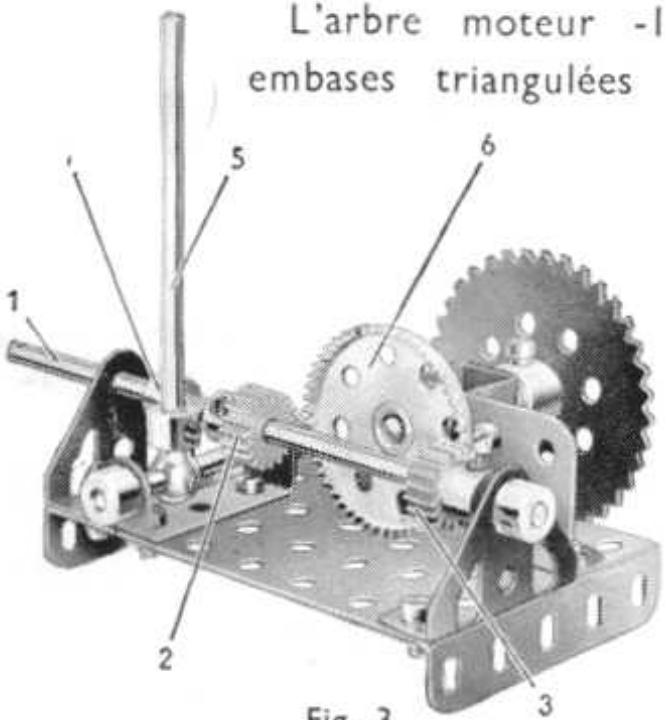

Fig. 3

A.4 RENVERSEMENT DE MARCHE & DEMULTIPLICATION.

L'arbre moteur -1- est monté sur une bande coudée de 60 × 25 mm. et porte une roue de champ de 19 mm. à 25 dents -2-. Cette roue est montée de telle façon qu'elle peut engrener avec l'un ou l'autre des pignons de 12 mm. à 19 dents -3- et -4- qui sont fixés sur une tringle susceptible de coulisser dans des équerres cornières boulonnées à la base. Une roue de 57 dents -5- est bloquée sur une tringle qui passe également dans les équerres cornières et cette roue est en contact avec le pignon -3-. En faisant coulisser la tringle sur laquelle ils sont fixés, vous pouvez actionner au choix le pignon 3 ou le pignon 4, mais dans les deux cas le pignon 3 reste constamment en contact avec la roue -5-. Le déplacement

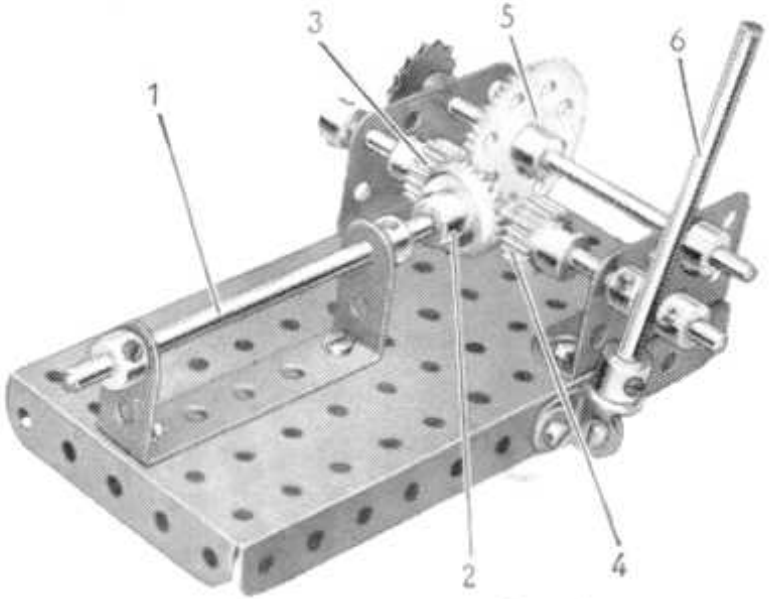

Fig. 4

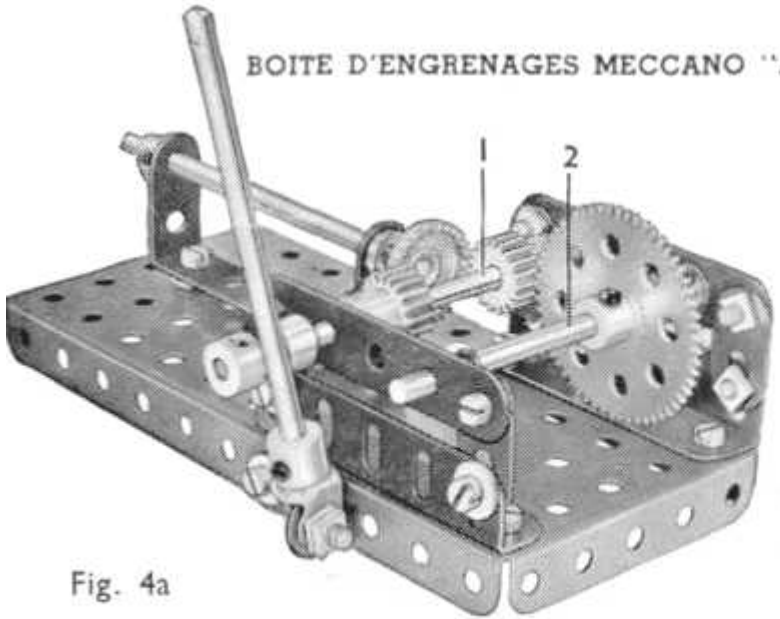

Fig. 4a

latéral de la tringle est commandé par un levier -6- constitué par une tringle bloquée dans une chape d'articulation boulonnée sur une équerre à l'aide d'un contre-écrou. Le levier s'engage entre des bagues d'arrêt montées sur la tringle coulissante.

La figure 4a représente ce mécanisme de renversement spécialement adapté pour être utilisé avec un moteur électrique E020. Du fait de la position de l'arbre d'entraînement de ce moteur, il n'est pas possible de monter les tringles et les engrenages dans les trous standard, et le système ci-contre utilise les trous allongés des supports plats et des cornières pour le règlage de la hauteur de l'entraînement. Les tringles -1- et -2- passent dans des bandes de 5 trous munies à chaque bout de supports plats. Les supports plats sont fixés sur des cornières de 5 trous boulonnées à la base.

A.5 RENVERSEMENT DE MARCHE AUTOMATIQUE.

Ce mécanisme est construit sur un chassis constitué par deux cornières de 15 trous réunies à chaque bout par une cornière de 11 trous. Deux autres cornières de 11 trous -1- sont boulonnées comme le montre la figure et sont reliées entre elles par les cornières de 5 trous 2 et 3. Les cornières -1- portent des embases triangulées plates -4- et une troisième embase triangulée plate -5- est boulonnée à l'extrémité du chassis.

L'arbre d'entraînement du mécanisme passe dans la cornière -2- et dans un cavalier boulonné sur la cornière. Cet arbre porte une roue de champ de 38 mm. à 50 dents -6-. L'arbre entraîné est une tringle de 20 cm. -7- munie de deux pignons de 19 × 6 mm. à 25 dents. La tringle -7- coulisse dans les embases triangulées -4- et -5- de façon telle que l'un ou l'autre des pignons de 19 mm. à 25 dents puisse être mis en contact avec la roue de champ -6-.

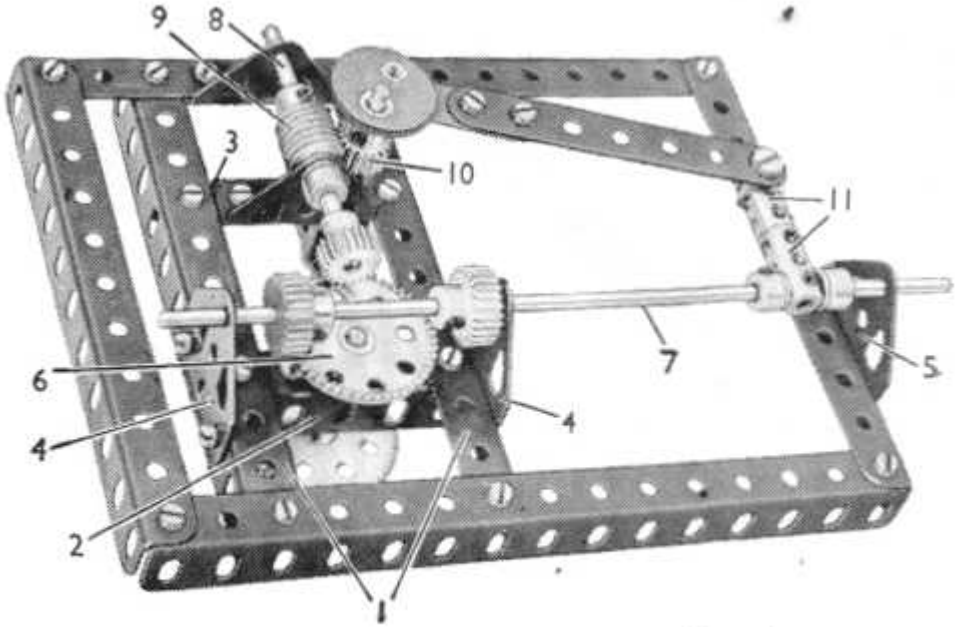

Fig. 5

Le renversement est effectué par un pignon de 12 × 6 mm. à 19 dents fixé sur une tringle de 7,5 cm. -8-. Cette tringle passe dans des embases triangulées coudées dont l'une est boulonnée sur les cornières -3-. Elle porte une vis sans fin -9- qui est en contact constant avec un pignon de 12 × 6 mm. à 19 dents -10-. Ce pignon est fixé sur une tringle verticale passée dans la cornière -3- et dans un cavalier boulonné sur cette cornière; cette tringle est munie à son extrémité supérieure d'un excentrique à course de 12 mm. Une bande de 7 trous relie l'excentrique aux accouplements -11- qui sont réunis l'un à l'autre par une tringle de 2,5 cm. et qui sont tenus sur la tringle -7- entre les bagues d'arrêt comme le montre la figure.

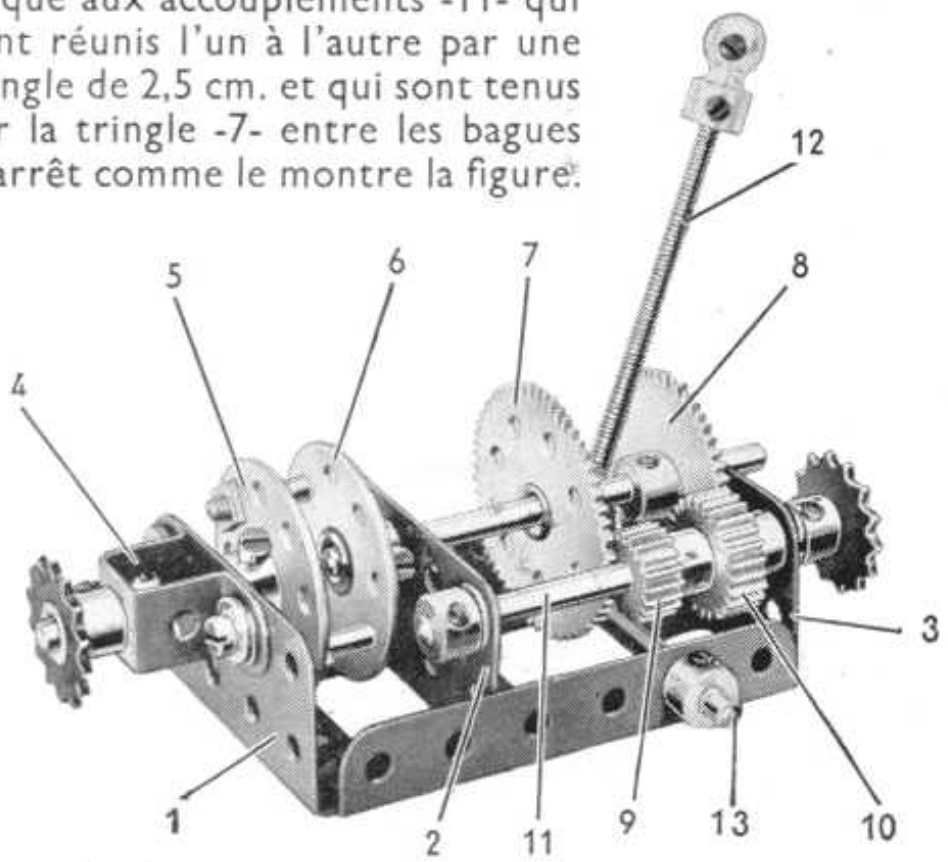

Fig. 6

A.6 BOITE D'ENGRENAGES A DEUX VITESSES.

Le chassis de la boîte de vitesses est formé par deux cornières de 6 trous réunies par les équerres cornières 1, 2 et 3. Un cavalier -4- est boulonné sur l'équerre cornière -1- et sert de support à une tringle de 4 cm. qui porte une roue barillet -5- munie de deux chevilles filetées. Ces dernières s'engagent dans les trous d'une seconde roue barillet -6- fixée sur une tringle de 7,5 cm. susceptible de coulisser dans les équerres cornières 2 et 3.

La tringle de 7,5 cm. porte une roue de 57 dents -7- et une roue de 50 dents -8- écartées de façon à pouvoir engrener avec le pignon de 12 × 6 mm. à 19 dents -9- et le pignon de 19 × 6 mm. à 25 dents -10-. Les pignons 9 et 10 sont fixés sur l'arbre d'entraînement -11-. Le levier 12 est une tige filetée de 9 cm. fixée dans le trou taraudé d'une bague d'arrêt bloquée sur la tringle 13, et il s'engage entre les moyeux des roues 7 et 8. En poussant le levier vers la droite, la roue 7 engrène avec le pignon 9, ce qui donne une démultiplication de 3 : 1 entre la tringle -11- et la tringle qui porte la roue barillet -5-. En poussant le levier vers la gauche, la roue -8- engrène avec le pignon -10-, ce qui donne une démultiplication de 2 : 1 entre les tringles.

A.7 MECANISME DE DIRECTION POUR AUTOMOBILES.

La construction de véhicules divers entre pour une large part dans les activités du constructeur de modèles moyen, et la plupart de ces véhicules réclament un mécanisme de direction.

Les pièces qui constituent cette boîte d'engrenages ajoutées à celles d'une boîte Meccano permettent la construction de nombreux mécanismes de direction très variés, dont l'un des plus pratiques est représenté sur la figure 7. Ce mécanisme convient à tous les modèles de voitures et de camions.

L'essieu avant est constitué par deux bandes de 15 trous, et il est monté sur des ressorts à lames constitués par des bandes de différentes tailles boulonnées à l'aide de contre-écrous sur des équerres. Les équerres sont fixées sur le chassis par des boulons munis de contre-écrous. Les axes des fusées -1- sont fixés dans des accouplements bloqués sur des tringles verticales de 2,5 cm. -2-. Les tringles -2- passent dans les extrémités de l'essieu et dans des équerres renversées -3- et elles sont munies à leurs extrémités inférieures de bras de manivelles -4-. Ces derniers sont réunis l'un à l'autre par une bande tenue par des boulons munis de contre-écrous. L'accouplement qui tient l'axe de la fusée du côté de la direction est muni d'une tringle de 5 cm. -5-.

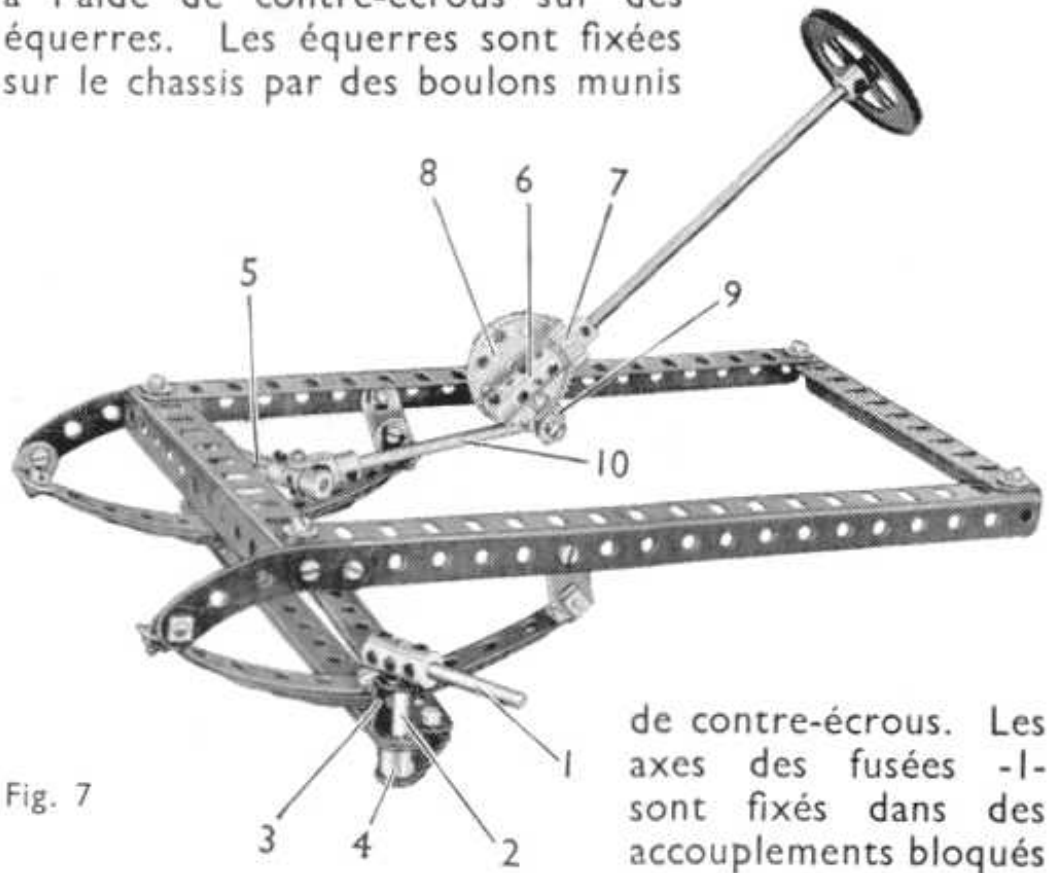

Fig. 7

Le tube de direction est une tringle de 16,5 cm. qui tourne dans le trou longitudinal d'un accouplement -6-. La tringle est tenue en place par une bague d'arrêt et par un pignon de 12 × 6 mm. à 19 dents -7-. Un boulon de 29 mm. passe dans un support double boulonné au chassis et est fixé solidement sur le support double par des écrous. Une roue de champ de 38 mm. à 50 dents -8- pivote librement sur le boulon qui est alors vissé dans le trou taraudé central de l'accouplement -6-. Un écrou vissé contre l'accouplement maintient le tube de direction à l'angle voulu.

Un support plat -9- boulonné sur la roue de champ -8- est relié à une tringle -10- par un accouplement à cardan tenu en place par des bagues d'arrêt.

A.8 MECANISME DE DIRECTION POUR ENGINS LOURDS ET TRACTEURS.

La figure 8 représente un autre mécanisme de direction très simple et pratique. Il convient spécialement aux engins lourds et à des modèles du même genre. Le volant se fixe à l'extrémité supérieure de la tringle -1- qui pivote dans des supports doubles

fixés sur le côte du modèle. A son extrémité inférieure, la tringle porte une vis sans fin qui entraîne un pignon de 19 mm. à 25 dents -3- fixé sur une tringle qui pivote

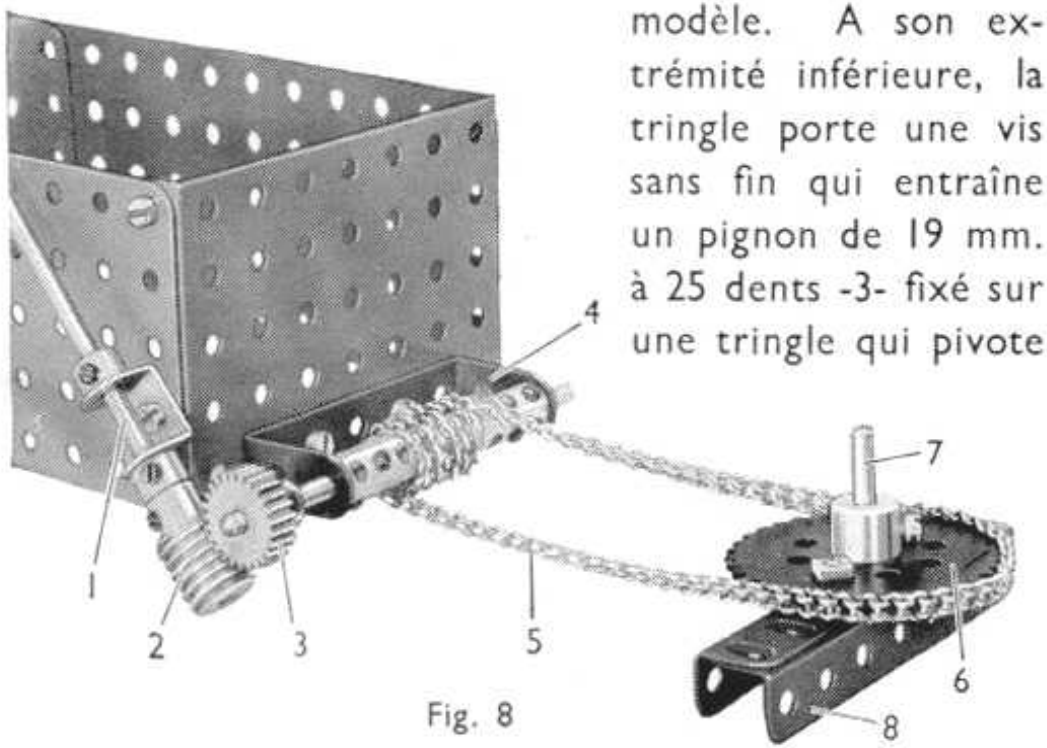

Fig. 8

dans une bande coudée -4- ou dans toute autre pièce appropriée boulonnée sur le chassis du modèle. Cette tringle porte plusieurs accouplements qui servent à empêcher la chaîne Galle -5- de patiner; cette chaîne est enroulée plusieurs fois autour de ces accouplements avant que ses extrémité ne soient raccordées.

La chaîne passe autour d'une roue de chaîne -6- qui est fixée sur une tringle -7-. Cette tringle pivote librement sur le modèle. Un rouleau ou l'essieu avant du tracteur passe dans un chassis -8- boulonné à la roue de chaîne -6-.

A.9 DIRECTION A PETIT RAYON.

Un autre type de mécanisme de direction est représenté sur la figure 9. Il est appelé "Direction à petit rayon" et convient particulièrement à un petit véhicule comme une grue mobile ou une voiture de livraison, car il donne un braquage excellent. Il est très facile à construire et fonctionne remarquablement. Le volant du véhicule est relié de façon appropriée à une tringle -1- qui porte une vis sans fin -2-. Cette vis sans fin entraîne une roue de 57 dents -3-. Le chassis -4- qui porte les roues d'auto est boulonné à la roue de 57 dents, et l'ensemble pivote sur une tringle -5-.

Cette tringle -5- est reliée par son extrémité supérieure et par l'intermédiaire d'un système d'engrenages au

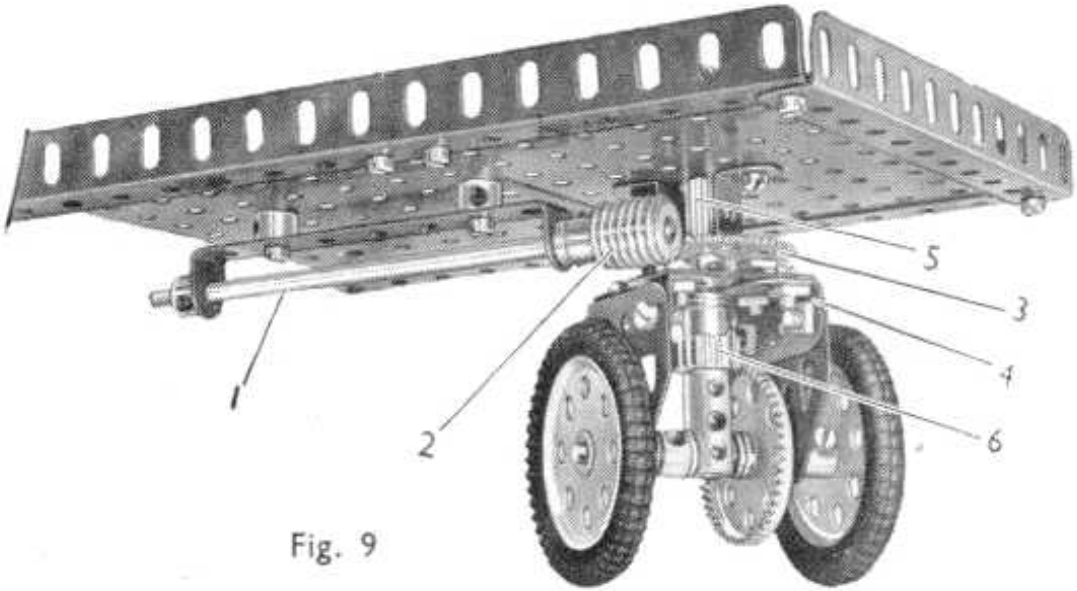

Fig. 9

moteur qui entraîne le véhicule; à son extrémité inférieure, elle porte un pignon de 13 mm. à 19 dents -6- qui entraîne une roue de champ de 38 mm. à 50 dents -7- fixée sur l'essieu des roues d'auto.

Quand la tringle -5- est entraînée par le moteur, elle actionne les roues d'auto par l'intermédiaire du pignon -6- et de la roue de champ, et cet entraînement est constant même quand on manœuvre le volant. En effet, dans ce cas la vis sans fin -2- fait tourner la roue de 57 dents -3-, et le chassis qui porte les roues d'auto pivote autour de la tringle -5-.

A.10 DIFFERENTIELS SIMPLES POUR VOITURES.

Quand une voiture prend un virage à droite, par exemple, les roues droites avant et arrière font moins de trajet que les roues gauches qui ont un plus grand arc de cercle à décrire. Cela implique que les roues droites doivent s'arrêter ou tourner plus lentement pendant que les roues gauches font le grand cercle. Par conséquent, il faut fournir aux roues motrices la possibilité de tourner à une vitesse différente l'une de l'autre dès que la voiture commence à virer. Le mécanisme utilisé dans ce but s'appele un différentiel et est très intéressant à construire. Les engrenages Meccano permettent de construire différentes sortes de différentiels et les figures 10 et 11 en représentent deux types susceptibles d'être montés avec les pièces de la boîte d'engrenages.

La figure 10 montre un différentiel très simple et de forme bien ramassée pour pouvoir être monté sur un petit modèle. Il est destiné à être utilisé avec une chaîne Galle au lieu de l'habituel entraînement par arbre de transmission. Une roue de chaîne de 5 cm. à 36 dents -1- est fixée sur une roue barillet -2- au moyen de deux bandes coudées de 38 × 12 mm. -3-; les quatre boulons qui tiennent ces pièces portent une rondelle métallique. Une tringle qui portera l'une des roues d'auto passe dans le moyeu de la roue de chaîne et est munie d'une roue de champ de 19 mm. à 25 dents -4-. La tringle doit dépasser légèrement la roue de champ pour pénétrer dans le trou longitudinal de l'accouplement -5-. Une seconde tringle -6- qui portera l'autre roue passe dans la roue barillet, est munie d'une roue de champ de 19 mm. à 25 dents et pénètre comme l'autre dans le trou longitudinal de l'accouplement -5-.

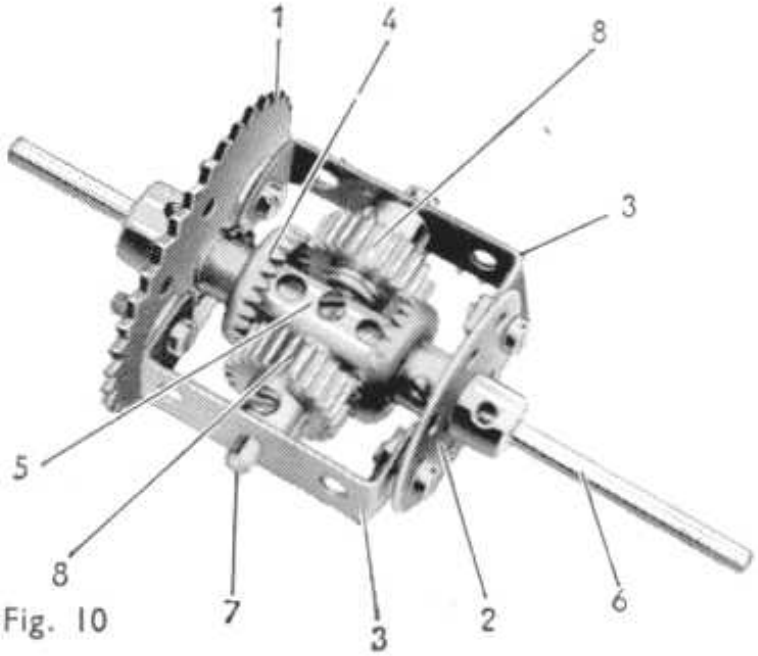

Fig. 10

Le trou transversal de cet accouplement reçoit une tringle

de 5 cm. -7- tenue en place par une vis sans tête. Cette tringle porte deux pignons de 19 mm. à 25 dents -8- maintenus écartés de l'accouplement par deux rondelles métalliques chacun de façon à s'appuyer sur les bandes coudées qui forment le chassis du mécanisme. Le mécanisme une fois monté sur un modèle, une chaîne Galle transmet le mouvement du moteur à la roue de chaîne -1-.

A.11 DIFFERENTIEL.

Ce mécanisme peut être monté dans n'importe quel chassis; pour plus de clarté il est représenté ici dans un

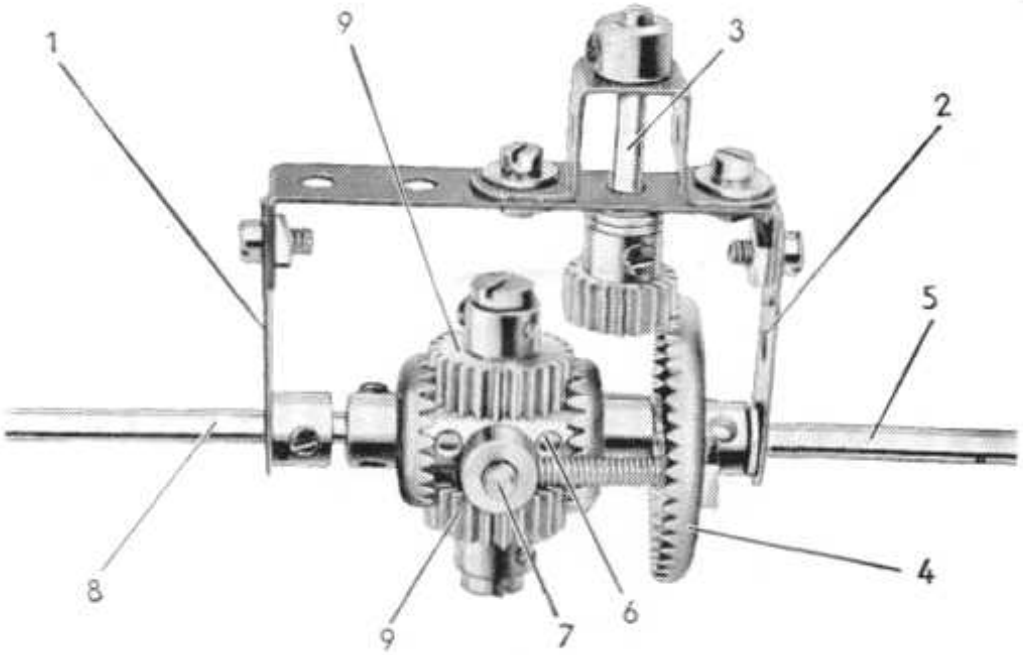

Fig. 11

chassis formé par des bandes de trois trous -1- et -2- boulonnées à chaque extrémité d'une bande coudée de 60 × 12 mm.

La tringle de 4 cm. -3- est entraînée par le moteur, et un pignon de 12 × 6 mm. à 19 dents fixé sur cette tringle entraîne une roue de champ de 38 mm. à 50 dents -4-. Cette dernière pivote librement sur une tringle -5- qui passe dans la bande -2- et pénètre légèrement dans le trou longitudinal de l'accouplement -6-. Une roue de champ de 19 mm. à 25 dents est fixée sur la tringle -5- entre la roue de champ -4- et l'accouplement -6-. Une tringle de 4 cm. -7- est bloquée dans le trou transversal de l'accouplement et porte à chaque extrémité une bague d'arrêt. Une tige filetée de 25 mm. est vissée dans le trou taraudé de chaque bague d'arrêt et est fixée sur la roue de champ de 38 mm. à 50 dents par deux écrous.

Une seconde roue de champ de 19 mm. à 25 dents est bloquée sur une tringle -8- qui passe dans la bande -1- et dans l'accouplement -6-. Les pignons de 19 mm. à 25 dents -9- tournent librement sur des boulons pivots vissés dans les trous transversaux taraudés de l'accouplement -6-, et ils engrènent avec les roues de champ de 19 mm. à 25 dents des tringles -5- et -8-.

A.12 SYSTEME D'ENTRAINEMENT SIMPLE OU DOUBLE.

L'arbre moteur -1- passe dans deux équerres de 25 × 25 mm. boulonnées sur une plaque de base, et il porte deux pignons de 12 × 6 mm. à 19 dents -2- et -3- et une bague d'arrêt -4-. Les arbres entraînés -5- et

-6- sont des tringles de 4 cm. montées dans un support en U également boulonnée à la plaque de base. Les pignons -2- et -3- sont disposés sur la tringle -1- de telle façon que, en faisant coulisser la tringle, les pignons viennent engrener avec les roues de champ de 19 mm. à 25 dents bloquées sur les tringles -5- et -6-. Ainsi, on peut entraîner l'une des tringles -5- et -6- ou même les deux à la fois quand l'un des pignons engrène avec les deux roues de champ en même temps. Le mouvement de coulisse de la tringle -1- est commandé par un levier -7- formé d'une bande de 5 trous fixée à l'aide d'un boulon muni de contre-écrou sur une équerre boulonnée à la base. Un boulon de 12 mm. fixé sur la bande -7- par deux écrous s'engage entre le pignon -3- et la bague d'arrêt -4-.

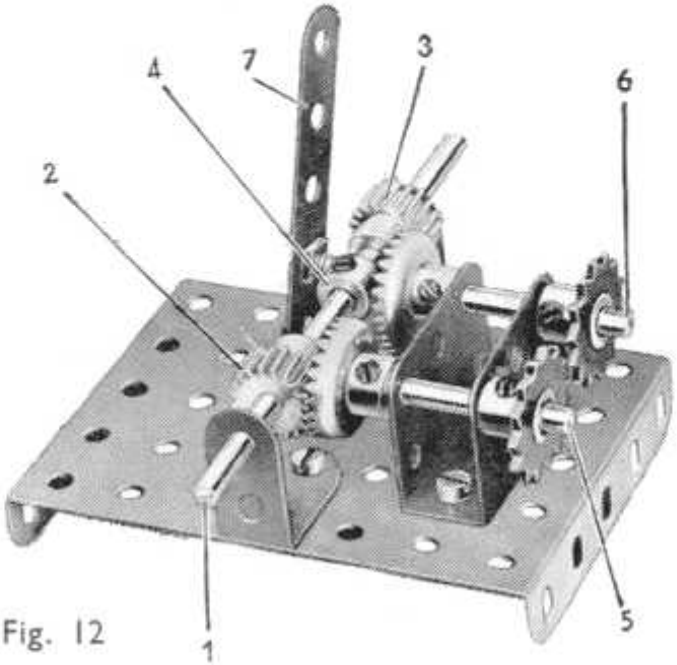

Fig. 12

Ce type de mécanisme est particulièrement utile dans un modèle de grue pour régler l'angle de la flèche et pour commander les mouvements de chargement et de déchargement.

A.13 ENGRENAGES EPICYCLOIDAL.

Dans un train d'engrenages ordinaire comme celui qui apparaît sur la figure 6, chacun des engrenages peut être moteur. Cette forme d'engrenages convient dans la majorité des cas, mais il en est d'autres où l'on peut utiliser un système d'engrenages absolument passionnant que l'on appelle "engrenage épicycloïdal." Dans un train d'engrenages de ce genre, l'entraînement se transmet par l'intermédiaire d'un bras qui porte au minimum un engrenage autour de l'axe d'un autre engrenage du train. L'effet obtenu est que les roues entraînées reçoivent un mouvement de rotation composé particulièrement utile quand l'on veut obtenir de grands rapports de multiplication ou de démultiplication dans un petit espace.

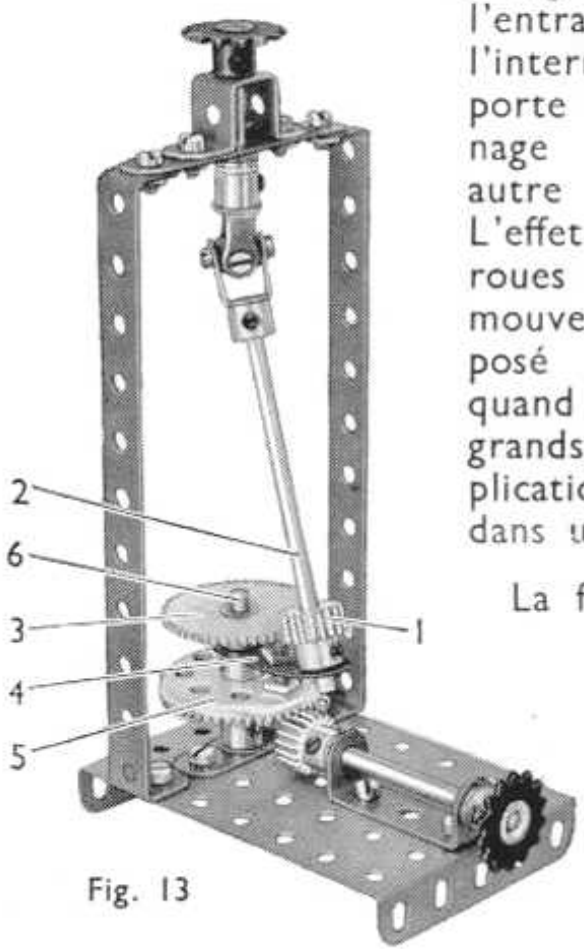

Fig. 13

La figure 13 représente un type simple d'engrenage épicycloïdal. Un pignon -1- monté sur une tringle -2- est en contact avec une roue de 50 dents -3-. La tringle -2- tourne dans une bande de trois

trous -4- boulonnée sur une roue de champ -5- qui pivote librement sur la tringle verticale -6-. Cette tringle peut être fixée en place de façon à empêcher la roue -3- de tourner; ou encore elle peut pivoter à une vitesse différente et dans un sens opposé à celui de la roue de champ. Le nombre de tours effectués par le pignon -1- dépasse toujours celui de la roue de champ -5-, mais le rapport de vitesse varie selon les dimensions du pignon et de la roue dentée -3-, et également selon la rotation éventuelle de cette dernière.

A.14 MOUVEMENT ROTATIF INTERMITTENT.

Grâce à ce mécanisme représenté sur la figure 14, on peut imprimer un mouvement intermittent à une tringle en rotation, mouvement de durée et de fréquence variables. Une roue de 57 dents -1- munie de 4 boulons de 19 mm. est bloquée sur une tringle et entraînée par une vis sans fin -2- en contact constant avec elle. La vis sans fin est fixée sur une tringle -3- qui est reliée par l'intermédiaire d'un pignon d'angle -4- à une autre tringle qui se trouve à angle droit.

L'extrémité de la tringle qui dépasse de la vis sans fin porte une moitié d'embrayage -5-, dont la partie complémentaire est fixée à l'extrémité intérieure de la tringle entraînée -6- capable de coulisser. Un ressort de compression -7- monté sur cette tringle maintient l'une contre l'autre les deux parties de l'embrayage quand la transmission fonctionne. Cependant, quand la tringle -3- tourne sous l'effet de ses pignons d'angle, les boulons de la roue de 57 dents viennent en contact avec une tringle-taquet -8-. De cette tringle, le mouvement se transmet par une tringle coulissante -9- et un bras de manivelle à la tringle qui porte le ressort de compression, ce qui a pour effet de séparer les deux parties de l'embrayage.

La durée et la fréquence de l'entraînement de la tringle -6- varient si l'on modifie le nombre et la position des boulons de 19 mm. qui se trouvent sur la roue de 57 dents.

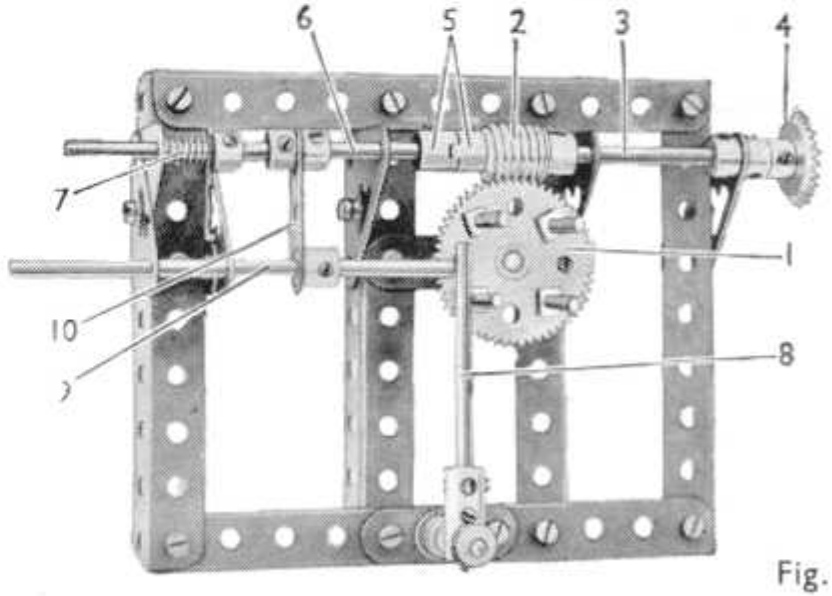

Fig. 14