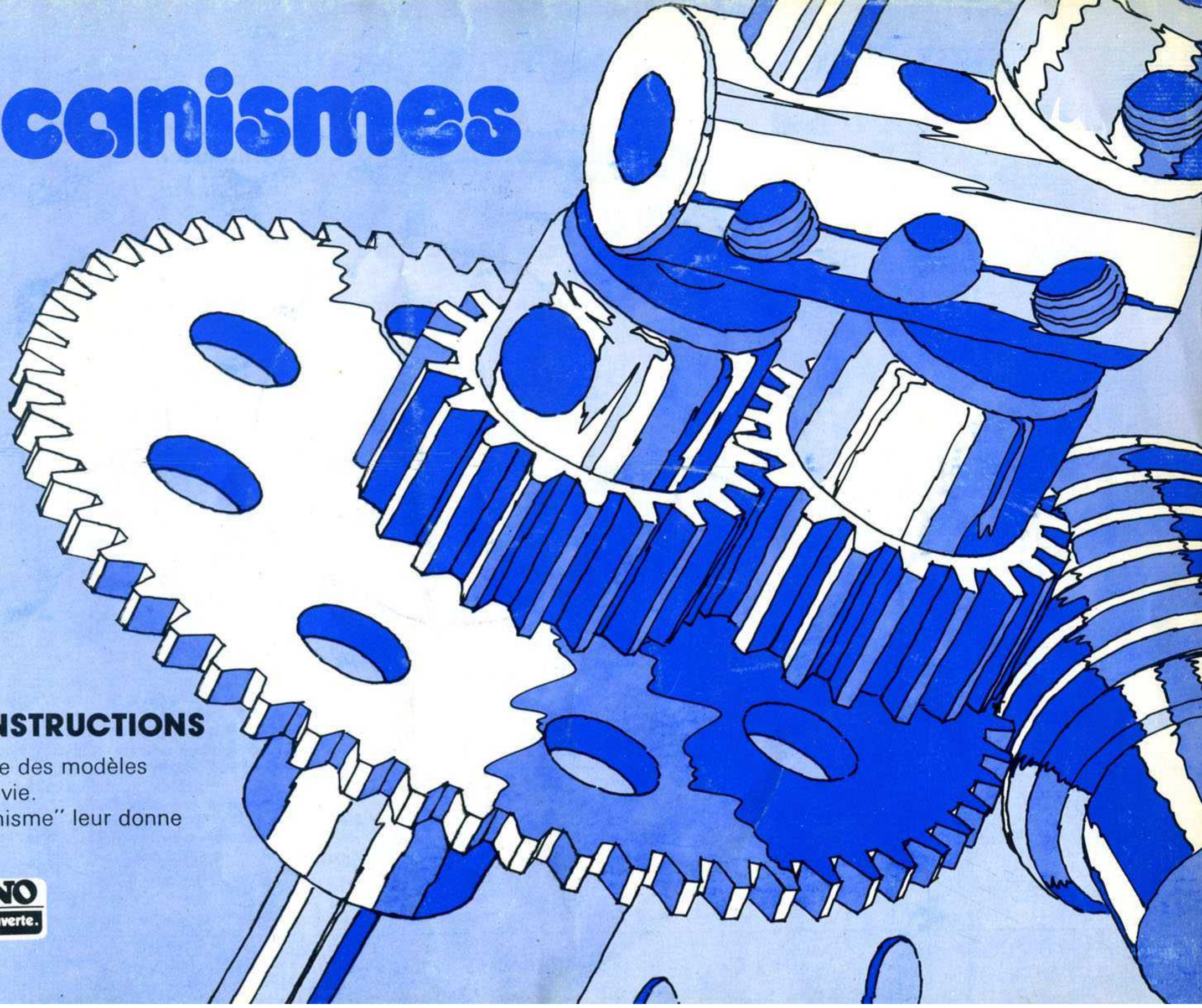
mécanismes



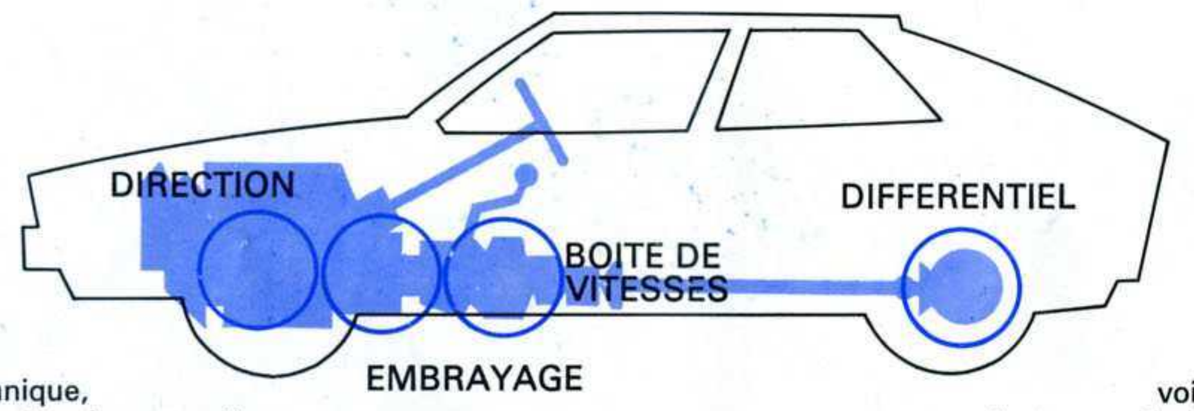
LIVRET D'INSTRUCTIONS

Le Meccano crée des modèles semblables à la vie.
La boîte "Mécanisme" leur donne une vie réelle.

MECCANO
chaque jouet, une découverte.

mécanismes MECCANO®

Reproduisez une large gamme de mécanismes fascinants et utiles



Cette boîte Mécanisme complétant votre boîte Meccano contient un choix spécial de pièces détachées avec lesquelles il est possible d'assembler de nombreux modèles fascinants et utiles.

Souvent utilisés en construction mécanique, ces modèles ont été choisis pour permettre la compréhension des différents principes et mouvements de base. Il est facile de modifier les détails de construction de ceux-ci de façon à les incorporer dans les montages Meccano et ainsi les faire fonctionner comme dans la réalité. En outre, la réalisation de ces modèles permettra d'apprendre les principes de construction et d'utilisation des machines.

Ce qu'est un mécanisme

Un mécanisme peut être décrit comme étant un ensemble de pièces mécaniques qui, mis en mouvement, aura dans son utilisation une action bien précise.

L'exemple le plus familier est la boîte de vitesse d'une automobile. Ensemble de pignons de différentes tailles et d'axes, elle transmet à différentes vitesses le mouvement du moteur aux roues motrices, et permet ainsi d'utiliser au mieux la puissance de celui-ci.

Des mécanismes aux machines

En associant plusieurs mécanismes et en coordonnant leur fonction pour une fin spécifique, on obtient une machine complète. La voiture automobile en est un excellent exemple. A l'exception du moteur, qui est lui-même un assemblage complet, les plus importants de ces mécanismes : l'embrayage, la boîte de vitesse, le différentiel et la direction sont localisés et illustrés dans le schéma ci-contre.

La façon la plus simple de comprendre le fonctionnement de ces mécanismes est de les construire soi-même avec la boîte Mécanismes.

Des centaines de mécanismes peuvent être construits avec le Meccano et les quelques éléments montrés dans ce livret sont simplement destinés à aiguiser la curiosité du petit ingénieur et l'encourager à des expériences personnelles. C'est la manière de tirer plaisir et satisfaction du Meccano.

De nombreux établissements de construction et des laboratoires de recherches industrielles utilisent les pièces "Meccano" pour concevoir des mouvements mécaniques qui peuvent être transposés dans la pratique.

LES ENGRENAGES : capitaines du monde de la mécanique

Un engrenage peut se définir comme étant 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 l'élément 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°s 25-26-26 c-27-27 a-27 b et 27 d 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 chant ». Les pièces n°s 28 et 29 sont des engrenages de chant. On les utilise généralement avec des pignons.

La « vis sans fin » constitue une autre forme d'engrenage pour relier les arbres à angle droit.

Utilisez les engrenages pour accroître ou diminuer la vitesse

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 parallèle. L'arbre qui porte la roue de 57 dents tournera au tiers de la vitesse de l'arbre 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 du couple de l'arbre entraîné étant directement proportionnelle au rapport du nombre de dents des deux engrenages. Dans le cas présent, l'augmentation est de 1 à 3. L'arbre qui porte la roue de 57 dents possède par conséquent un couple triple de celui de l'arbre qui porte le pignon de 19 dents.

Si, au lieu d'une réduction, nous désirons une augmentation de vitesse, nous utiliserons un procédé identique mais de sens opposé. Par exemple, nous plaçons notre roue de 57 dents sur un arbre de façon à ce qu'elle entraîne un pignon de 19 dents monté sur l'autre arbre. Ce dernier tournera trois fois plus vite que celui qui porte la roue de 57 dents, mais son couple sera réduit à un tiers. Nous avons augmenté la puissance de notre arbre, mais avec une diminution du couple. 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 du couple par réduction de vitesse.

Pour utiliser au mieux les engrenages de cette boîte, il est souhaitable de connaître leurs différents 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 chant, est le quotient obtenu en divisant le nombre de dents du premier par le nombre de dents du second.

Il y a deux cas à considérer suivant que le rapport est multiplicateur ou démultiplicateur, l'un des deux engrenages étant toujours considéré comme engrenage d'entraînement, et l'autre comme engrenage entraîné. Imaginons un système très simple utilisant un pignon de 25 dents et une roue de 50 dents.

a) Si la roue entraîne le pignon, le rapport sera $\frac{50}{25} = 2$.

Ce sera donc un rapport multiplicateur de 2.

b) Si, par contre, le pignon entraîne la roue, le rapport sera $\frac{25}{50} = 0{,}5$

ce sera alors un rapport démultiplicateur de 0,5.

En règle générale, les rapports des engrenages Meccano entre eux sont des rapports entiers, par exemple : 1/1, 1/2, 1/3, 1/4; 1/5, 1/7 ou inversement.

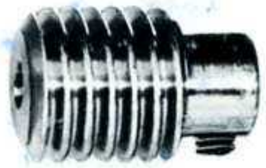
Les vis sans fin peuvent être reversibles ou non reversibles Une vis sans fin reversible peut s'utiliser soit comme engrenage d'entraînement, soit comme engrenage entraîné ; au contraire, une vis sans fin non reversible ne peut être qu'un engrenage d'entraînement. La vis sans fin Meccano est du type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

Quand une vis sans fin Meccano engrène avec un pignon, une roue de 50 dents, une roue de chant 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 sur un pignon de 19 dents donne un rapport de 19:1. Cela veut dire que la vis sans fin doit faire 19 tours pour que le pignon effectue un tour complet. Une vis sans fin qui engrène avec une roue de 38 dents donne un rapport de 38:1, etc.

Roue dentée

Pignon

Vis sans fin



Roue de chant

MECANISMES D'ENGRENAGES ET DE POULIES pour les moteurs MECCANO

Comment utiliser dans les meilleures conditions la puissance du moteur

Définition du couple

*En mécanique un **couple** est un système de deux forces égales, parallèles et de sens contraire, appliquées à un même corps solide.*

Le couple fournit par la puissance du moteur est transmis au pignon (ou à la poulie) fixé sur l'arbre moteur.

Dans les systèmes de transmission le couple augmente en fonction du rapport de réduction appliqué à l'arbre secondaire (c'est à dire l'axe possédant un engrenage entraîné par le pignon de l'arbre moteur) ; alors que la vitesse diminue dans le même rapport.

***Nota :** En pratique le couple et la vitesse de l'arbre secondaire seront inférieurs à ces valeurs; compte tenu des résistances passives : résistance de l'air, frottement de l'axe dans ses paliers, rendement du système de réduction... etc...*

Possédant maintenant de bonnes connaissances sur les caractéristiques des différents types d'engrenages et les fonctions qui sont attribuées à chacun d'entre-eux, nous arrivons à un sujet qui concerne ou concernera tôt ou tard tous les constructeurs de modèles Meccano : la façon dont les poulies et engrenages doivent être utilisés pour tirer les meilleurs résultats du mécanisme et des moteurs.

Le meilleur système d'engrenages à utiliser pour animer un modèle donné dépend de la construction du modèle, de la puissance nécessaire à son fonctionnement, du type de moteur utilisé. Pour faire fonctionner à l'aide d'un moteur mécanique ou électrique un modèle qui doit se déplacer lentement mais qui demande un couple élevé, un moteur de tracteur par exemple, 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'engrenages, une vis sans fin qui entraîne une roue de 57 dents.

La figure 1 représente un rapport de réduction puissant adapté pour un moteur E15R. Il consiste en une vis sans fin fixée sur l'arbre du moteur engrenant une roue dentée de 57 dents fixée sur un axe, tournant entre les extrémités de la bande coudée. La transmission au modèle est assurée par la roue de 57 dents. Le rapport de réduction obtenu est de 57:1.

Il est parfois nécessaire d'obtenir une démultiplication plus importante que ne le permet un système simple n'utilisant que deux engrenages. On vient à bout de cette difficulté en se servant de quatre ou six engrenages disposés convenablement par paires pour former 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 : un pignon de 19 dents, une roue de 57 dents, un pignon de 25 dents, et une roue de 50 dents. Le pignon de 19 dents est fixé sur l'arbre du moteur et engrène avec la roue de 57 dents montée sur un arbre. Ces deux engrenages constituent le premier étage de la démultiplication dont le rapport est 3:1. Le second étage est constitué par un pignon de 25 dents fixé à l'autre extrémité de l'arbre portant la roue de 57 dents et engrène avec une roue de 50 dents montée sur un arbre parallèle. 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 3:1 x 2:1 soit 6:1.

Examinons maintenant ce qui se passe quand les engrenages tournent. Admettons que la vitesse de l'arbre du moteur qui porte le pignon de 19 dents soit de 570 tours/minute. L'arbre qui porte la roue de 57 dents tournera à une vitesse de 570 divisé par 3, soit 190 tours/minute Par conséquent. le pignon de 25 dents qui est monté à l'autre extrémité de l'arbre tournera à 190 tours/minute, et comme le rapport entre ce pignon et la roue de 50 dents qu'il engrène est de 2:1, la roue de 50 dents tourne à 190 divisé par 2, c'est à-dire 95 tours/minute.

La vitesse d'entraînement du moteur a été par conséquent réduite de 570 à 95 tours/minute, soit une démultiplication totale de 6:1. Le résultat est que le couple que peut exercer l'arbre portant la roue de 50 dents est 6 fois plus grand que le couple que l'on peut obtenir sur l'arbre du moteur.

Le moteur magic n'est pas conçu pour être utilisé avec des engrenages. La transmission du modèle s'effectue à l'aide d'une courroie élastique. Une poulie est solidaire de l'arbre d'entraînement du moteur. En fixant une poulie de 12 mm de diamètre sur l'arbre du modèle que l'on désire animer, on obtient un rapport démultiplicateur d'environ 2:1, mais on peut obtenir un plus grand rapport de réduction en fixant une poulie de 25 mm sur l'arbre de transmission du modèle. Ceci donne un rapport approximatif de 4:1. Des transmissions par poulies peuvent être utilisées avec tous les types de moteurs Meccano.

Le moteur Magic peut être fixé dans les modèles, soit verticalement, soit horizontalement, comme représenté figures 3 et 4.

Fig. 1

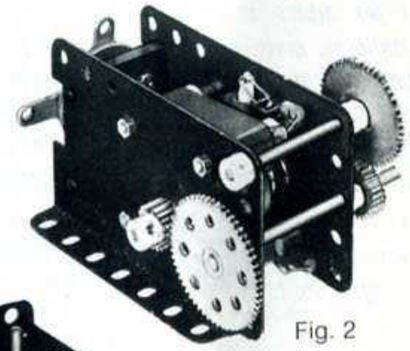


Fig. 2

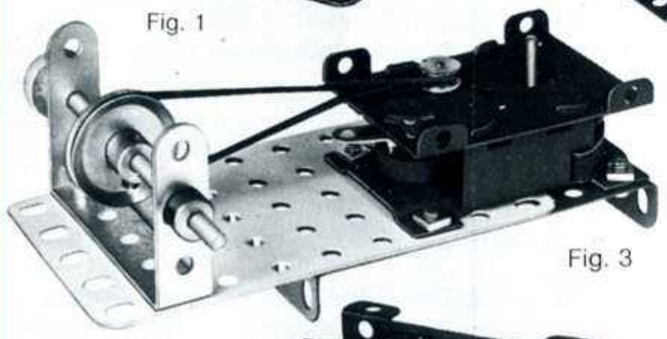


Fig. 3

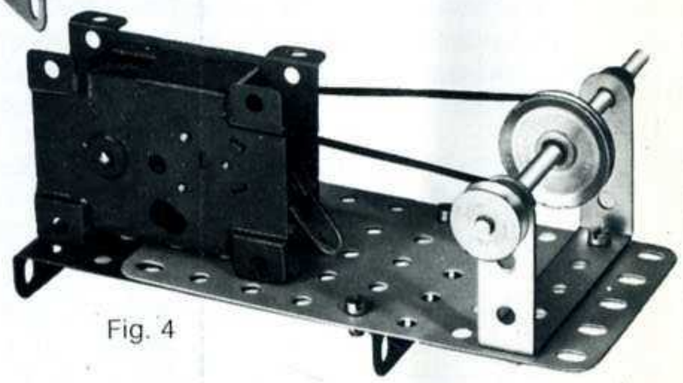


Fig. 4

MECANISMES INTERMITTANTS OU DE DÉPART ET D'ARRÊT

Dans de nombreux modèles, il est nécessaire d'incorporer un mécanisme qui permet d'entraîner une partie de ceux-ci de façon intermittente et d'assurer le fonctionnement et l'arrêt à intervalles réguliers, alors que l'arbre moteur tourne de façon continue.

Les deux exemples de Mécanismes à entraînement intermittent conçus pour transmettre des impulsions temporisées à un arbre comme représenté sur des modèles 1 et 2 ne schématisent que deux cas parmi les nombreux modèles de mouvements intermittents différents que l'on peut construire à partir de la gamme complète du Meccano.

N° 1 - Le Mécanisme à entraînement intermittent

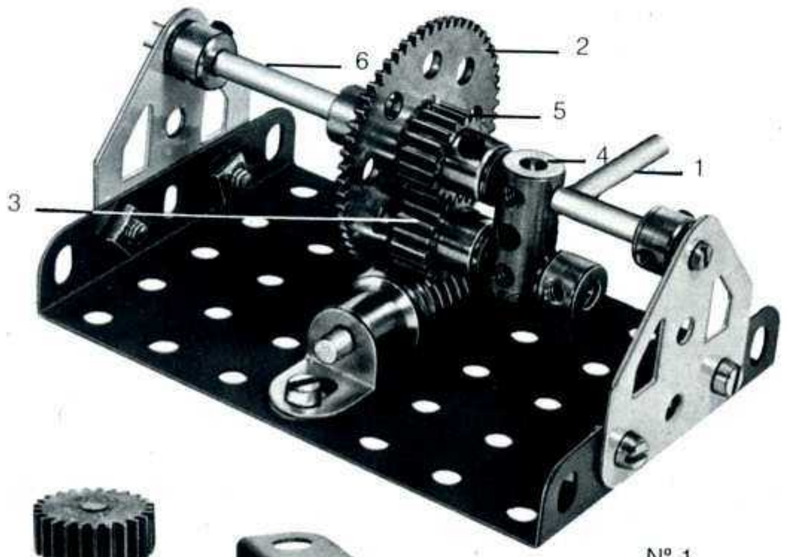
La vis sans fin solidaire de l'arbre (1) est entraînée en rotation continue par le moteur. La roue de 57 dents (2) est libre sur l'arbre (6) et le pignon (3) de 19 dents est libre sur une tige supportée dans l'accouplement pour tringle (4) et dans un trou de la roue de 57 dents. Le pignon (5) est solidaire de l'arbre (6), ce dernier reçoit l'impulsion intermittente qui peut être transmise par un moyen adéquat à la partie du modèle que l'on désire actionner.

Le mécanisme s'opère comme suit : tandis que la vis sans fin fait tourner la roue de 57 dents (2), cette dernière entraîne avec elle l'accouplement et le pignon (3), sans entraîner l'axe (6). Au cours de la rotation de cet ensemble, le pignon (3) engrène avec la vis sans fin pendant un court moment, en entraînant le pignon (5). En conséquence, l'arbre de sortie (6) est lui-même entraîné en rotation pendant cette période. Cette fonction se répète, bien entendu, à chaque révolution de l'ensemble.

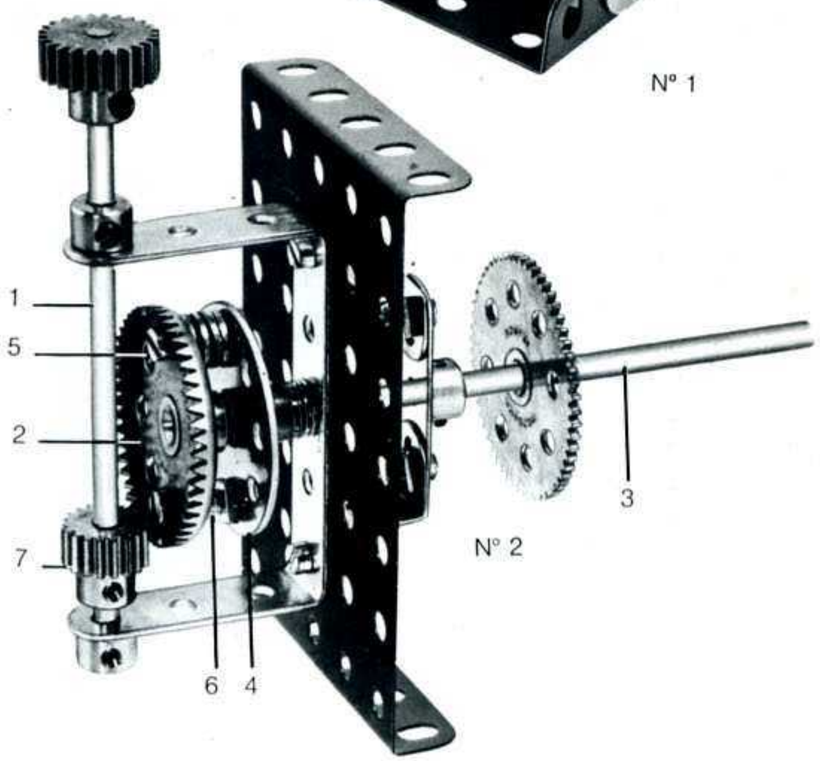
N° 2 - Le Mécanisme à entraînement intermittent de Novel

Dans ce mécanisme, l'arbre de sortie (1) est entraîné en rotation intermittente par la roue de chant (2), l'arbre d'entrée (3) entraîné par le moteur étant continuellement en mouvement.

A noter que la roue de chant (2) est séparée de la roue à barillet (4) par 6 rondelles sur un boulon de 12 mm (5) et à l'opposé par des écrous montés sur un boulon de 12 mm (6), de sorte que la roue de chant forme un angle avec l'arbre de sortie (1) et qu'ainsi elle ne s'engage avec le pignon (7), monté sur l'arbre de sortie, seulement pendant une partie de chaque révolution.



N° 1



N° 2

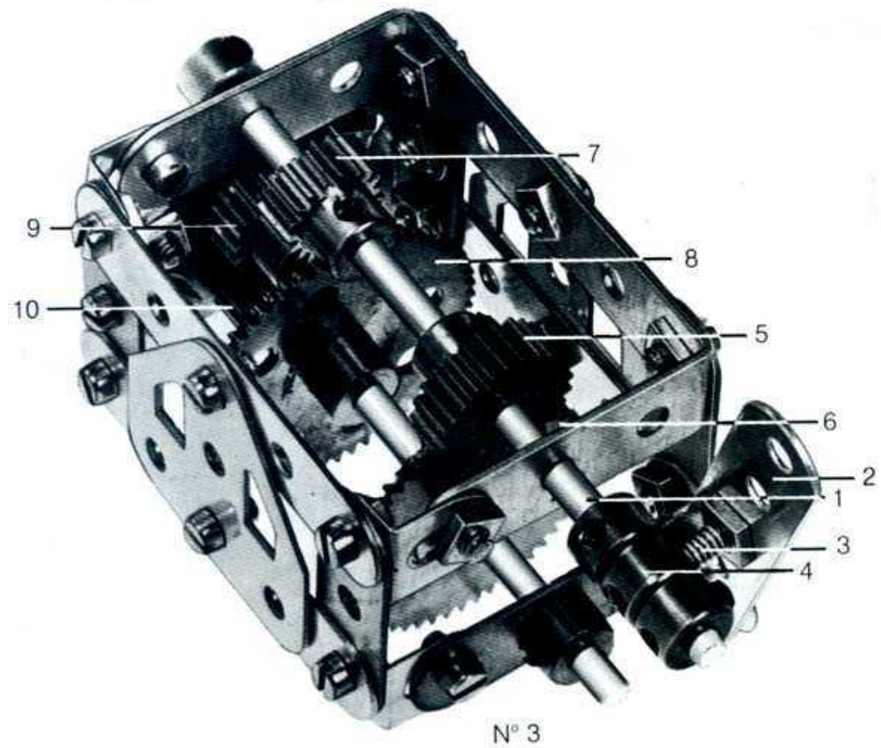
MECANISME D'UNE BOITE DE VITESSE

N° 3 - Boîte à deux vitesses et marche arrière

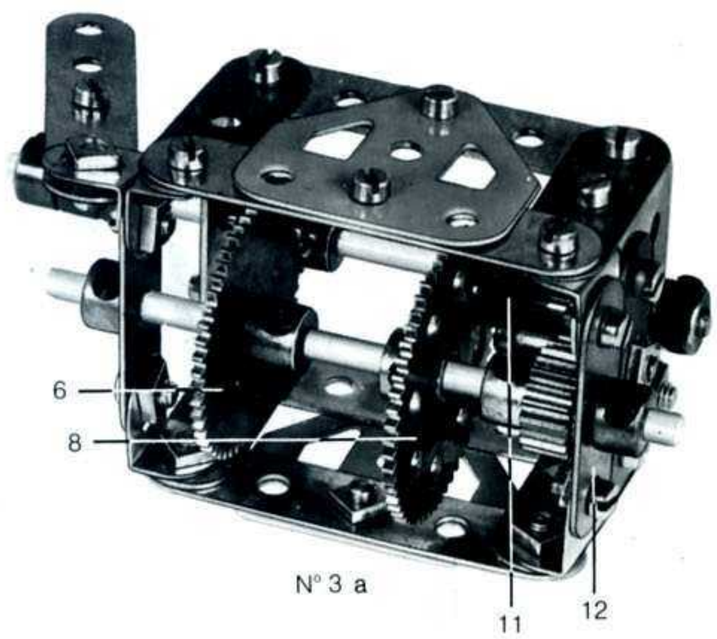
Dans cette boîte à deux vitesses et marche arrière, l'arbre (1) coulisse et est actionné par un levier (2) qui pivote sur un boulon de 9,5 mm (3) fixé au levier et vissé dans la bague d'arrêt (4).

L'entraînement de l'une des vitesses s'effectue lorsque l'arbre (1) est déplacé de sorte que le pignon de 19 dents (5) engrène avec la roue de 50 dents (6) ; la seconde vitesse lorsque l'arbre se déplaçant dans le même sens, engrène le pignon de 13 dents (7) avec la roue de 57 dents (8).

On obtient le fonctionnement en marche arrière en déplaçant l'arbre (1) en sens opposé afin que le pignon de 13 dents (7) engrène avec le pignon de 13 dents (9) ce dernier entraînant un troisième pignon de 13 dents (10). Le pignon (9) tourne librement sur un boulon de 19 mm (11) fixé par deux écrous dans une bande trois trous (12) maintenue à la cage de la boîte par deux équerres, le pignon (10) étant par contre solidaire de l'axe sur lequel sont fixées les roues de 50 et 57 dents.



N° 3



N° 3 a

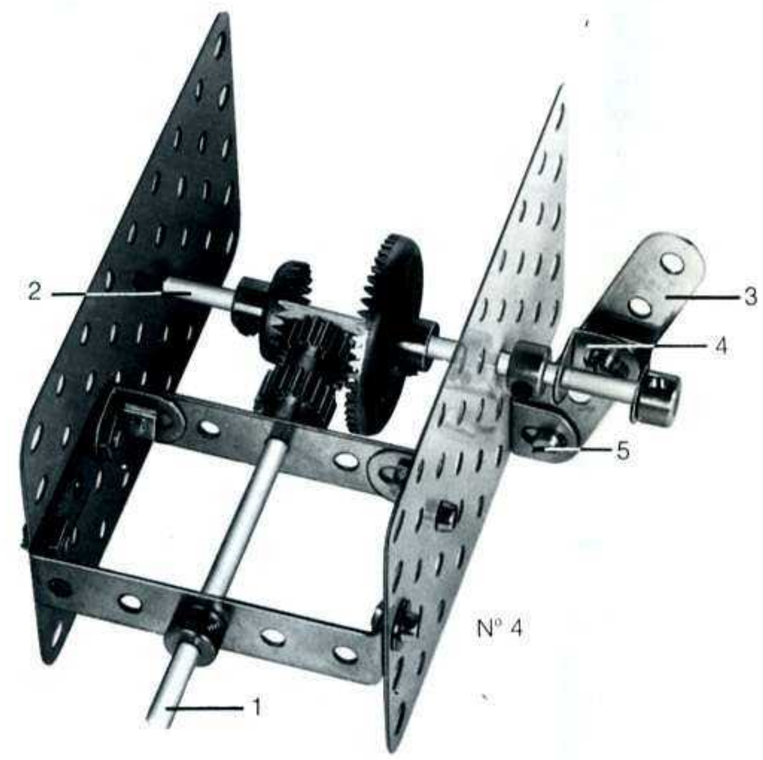
N° 4 - Le Mécanisme à deux vitesses inversées

Ce mécanisme donne une vitesse avant lente et une marche arrière rapide ou inversement.

Fonctionnement :

L'arbre (2) peut glisser transversalement au moyen du levier (3) qui est fixé à deux équerres de telle façon qu'il puisse pivoter (4).

L'extrémité inférieure du levier est fixée à une équerre (5) par un boulon formant pivot et deux écrous.



N° 4

MECANISME D'UNE BOITE DE VITESSE (suite)

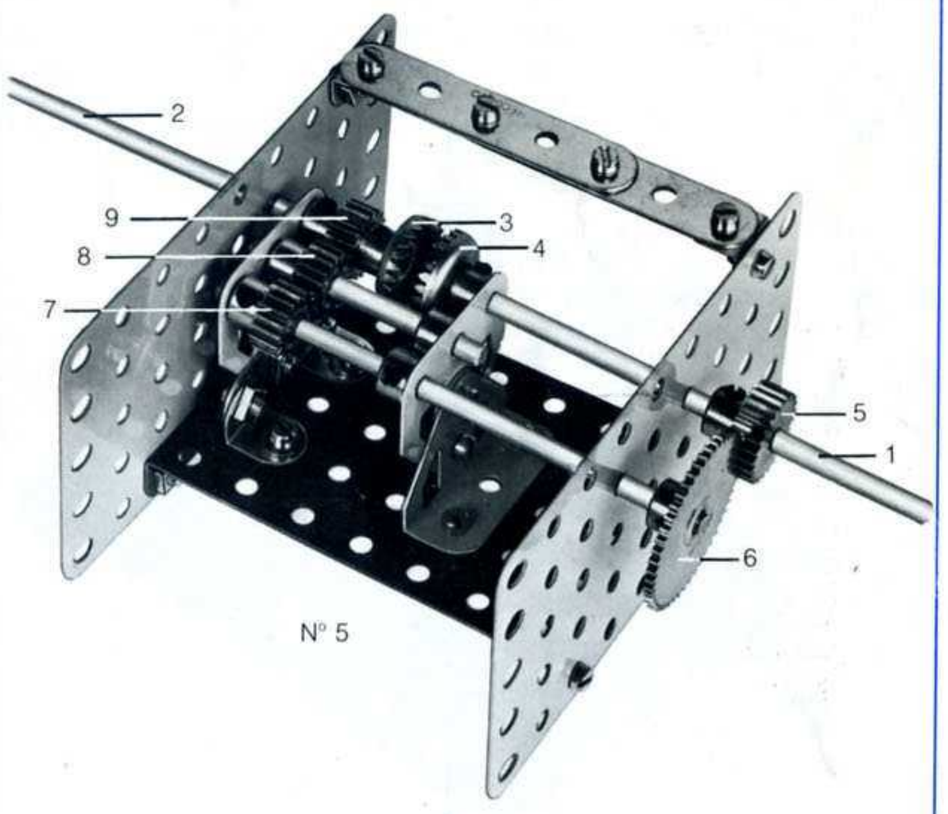
N° 5 - Mécanisme avec marche avant rapide et marche arrière lente

Dans certains modèles, il est souhaitable d'avoir une vitesse en marche avant plus rapide qu'en marche arrière ; ce mécanisme trouvera alors son utilité.

La vitesse du moteur est transmise à l'arbre (1) qui peut glisser dans ses supports (environ 5 mm). Un système de levier approprié pour faire glisser cet arbre peut être construit de la même façon que celui du mécanisme à deux vitesses inversées n° 4. La vitesse transmise est issue de l'arbre (2).

Lorsque l'arbre (1) est poussé vers l'intérieur du mécanisme, les deux roues de chant (3 et 4) s'engrènent et la vitesse de l'arbre (2) est identique à celle du moteur ; dans ce cas, le pignon (5) échappe à la roue (6) et les arbres (1 et 2) tournent dans le même sens. Lorsque l'arbre (1) est tiré vers l'extérieur, le pignon de 25 dents (5) engrène la roue de 50 dents (6) et les roues de chant ne sont plus engagées. L'arbre sur lequel est fixé la roue (6) tourne en sens inverse de l'arbre (2) par les trois pignons de 18 dents (7, 8 et 9), et la vitesse transmise est la moitié de celle du moteur.

Nota : Le pignon (8) dénommé « engrenage intermédiaire » transmet au pignon (9) la même vitesse et le même sens de rotation qu'il reçoit du pignon (7). Cette fonction ne change pas, quel que soit le nombre de dents du pignon intermédiaire.

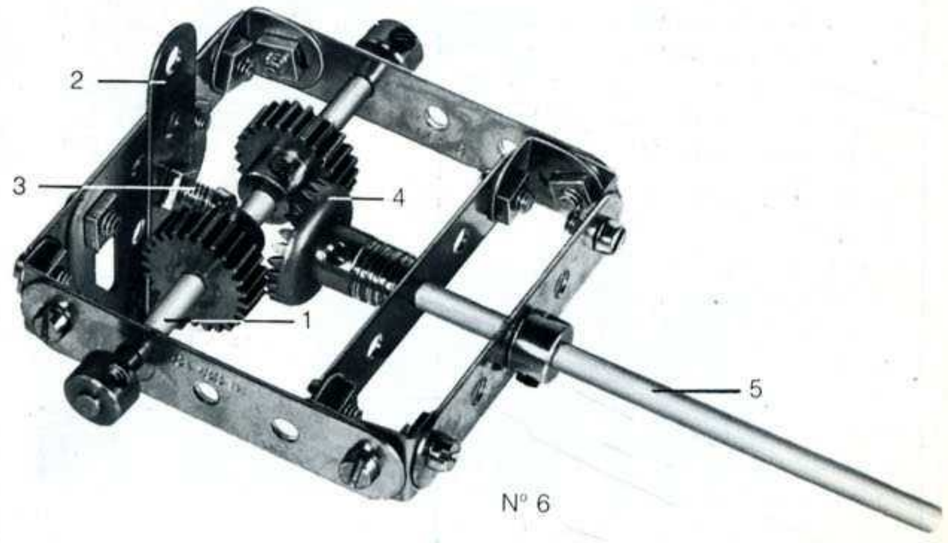


N° 5

N° 6 - Mécanisme d'inverseur de marche

Le moteur entraîne l'arbre (1) qui peut glisser au moyen du levier (2) et supporte les deux pignons de 25 dents. Un boulon de 9,5 mm (3) fixé au levier est engagé entre les moyeux des pignons. En déplaçant le levier vers la droite ou la gauche, l'un ou l'autre des deux pignons peut s'engager avec la roue de chant de 25 dents (4) fixée à l'arbre de sortie (5).

L'arbre (1) tournant toujours dans le même sens, l'arbre (5) tournera dans un sens lorsque le levier (2) sera poussé et dans l'autre sens lorsque le levier (2) sera tiré.



N° 6

MECANISME D'UNE BOITE DE VITESSE (suite)

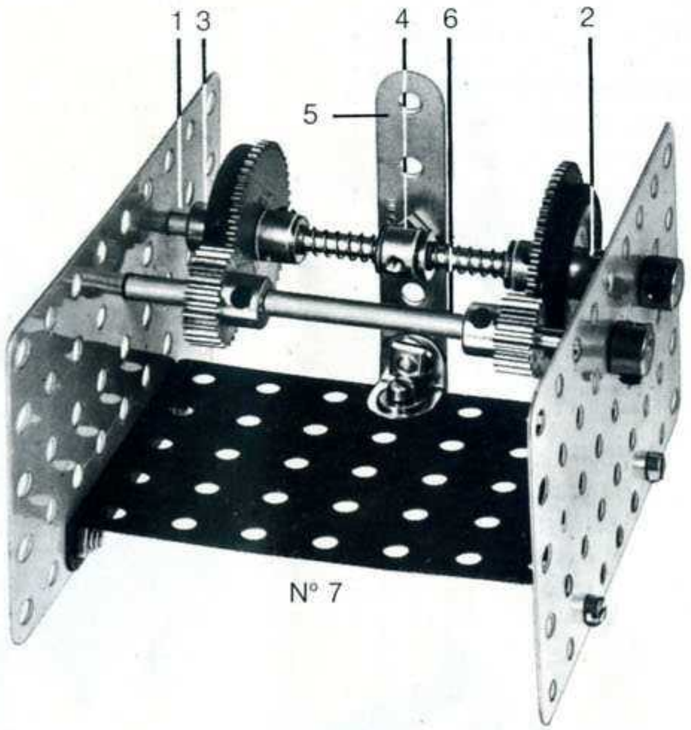
N° 7 - Boîte à deux vitesses contrôlées par un embrayage

C'est une boîte de vitesses efficace avec un type d'engrènement constant, dans lequel il n'est pas nécessaire de déplacer les arbres pour changer les vitesses.

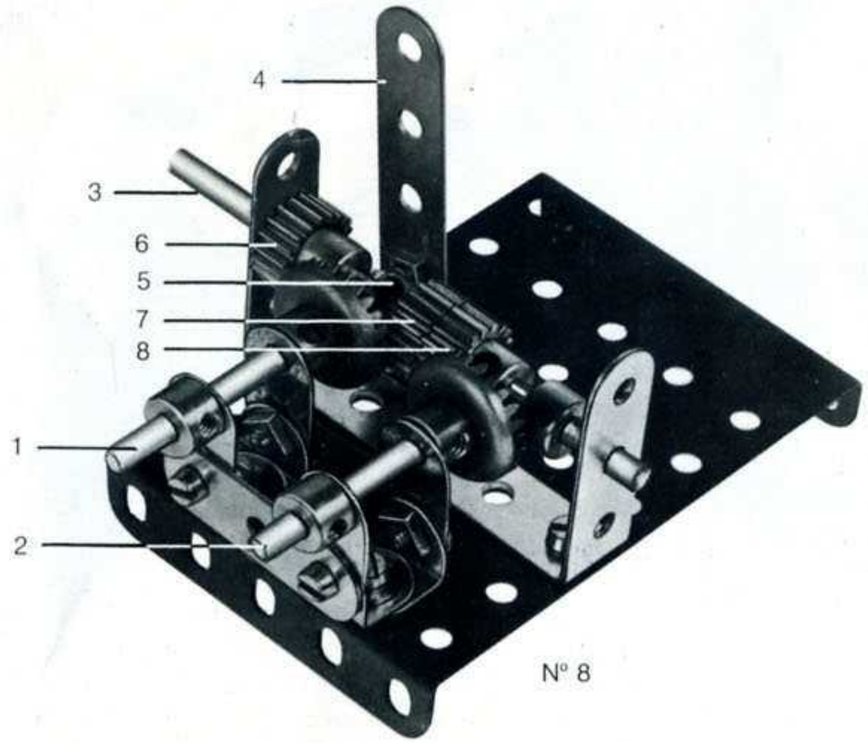
La vitesse du moteur est transmise à l'arbre (1) sur lequel sont fixées deux poulies à moyeu de 25 mm (2 et 3) munies d'un anneau de caoutchouc. Placées contre les poulies se trouvent respectivement : une roue de 50 dents et une roue de 57 dents qui sont libres sur l'arbre. Entre la bague d'arrêt (4) qui est libre sur l'arbre et chaque roue dentée, se trouve un ressort de compression et deux rondelles.

Le levier de commande formé par une bande cinq trous (5)m est fixé par sa base à une plaque à rebords à l'aide d'une équerre de façon à pouvoir pivoter, et est maintenu en son trou central par un boulon vissé dans la bague d'arrêt (4) sans bloquer celle-ci sur l'arbre.

Lorsque le levier est en position centrale, aucune force n'est transmise à l'arbre de sortie (6) portant un pignon de 25 dents et un pignon de 19 dents, (le pignon de 25 dents doit se trouver en face de la roue de 50 dents et celui de 19 dents en face de la roue de 57 dents), mais lorsque le levier se déplace, soit à droite, soit à gauche, les ressorts de compression poussent la roue dentée correspondante contre l'anneau de caoutchouc monté sur la poulie à moyeu. En conséquence, la roue dentée tourne solidaire avec l'arbre pendant que l'autre roue continue à tourner sur l'arbre. De cette manière, le mouvement peut être transmis soit au pignon de 25 dents, soit au pignon de 19 dents, ce qui a pour effet de faire varier la vitesse de l'arbre de sortie (6).



N° 7



N° 8

N° 8 - L'inverseur de marche

Ce mécanisme donne un rapport de 1/1 dans les deux sens de marche. Les arbres (1 et 2) tournent toujours à la même vitesse.

L'arbre (3) supporte trois pignons de 19 dents (6, 7 et 8) et se déplace au moyen du levier (4) qui porte un boulon de 9,5 mm (5) dont la tête s'engage entre les moyeux des pignons (6 et 7).

MECANISMES DES FREINS

Les freins à friction de différents types sont largement utilisés dans toutes les branches de la mécanique générale et des transports et ils s'échelonnent dans une gamme de tailles allant de quelques centimètres à 6 mètres, et plus, de diamètre. Les grues, les moteurs, les avions, les excavateurs, les ascenseurs et en fait chaque machine dont le mouvement doit être arrêté ou contrôlé, utilisent un système de frein, qui peut être actionné manuellement ou par une autre forme d'énergie, par exemple hydraulique ou électrique.

De nombreux types de freins peuvent être reproduits fidèlement en Meccano, mais en ce qui concerne le constructeur de modèles ceux dans lesquels une courroie peut être attachée autour d'une roue qui tourne, ou tambour, sont les plus utilisés. Un autre type de frein très adaptable et largement utilisé, particulièrement dans les véhicules à moteur, est celui dans lequel deux patins ou plus, recouverts de matériaux de friction, sont placés de manière à être en contact externe ou interne avec la surface du tambour.

Un autre type de frein maintenant utilisé dans l'automobile est le frein à disque. Dans celui-ci, l'effet de freinage est produit par le montage d'un disque de métal sur un axe, et le positionnement de patins (plaquettes) directement opposés des deux côtés du disque. La pression peut alors être appliquée aux patins pour arrêter le disque qui tourne et par voie de conséquence, l'arbre sur lequel celui-ci est fixé.

La chaleur engendrée par la friction est rapidement transmise du point de contact à toute la surface métallique du disque, et cette grande surface est refroidie de façon adéquate par un courant d'air lorsque le frein est au repos et que la voiture reprend de la vitesse.

Trois exemples de nombreux type de freins différents peuvent être construits avec les pièces détachées Meccano incluses dans cette boîte.

N° 9 - Frein à disque

Le disque de frein est représenté par la roue à barillet (1). Les patins de pression sont représentés par deux boulons de 9,5 mm (2 et 3) maintenus dans les bagues d'arrêt (4 et 5). Les bagues d'arrêt sont fixées par des vis sans tête au raccord de tringle (6) qui à son tour est fixé à l'armature. Une tige filetée (7) est portée librement par l'alésage du raccord de tringle et deux supports plats (8 et 9), légèrement torsadés en hélice sont fixés à cette tige entre écrous. Le levier de commande est une bande trois trous (10) également fixée à la tige filetée entre écrous.

Les supports plats (8 et 9) doivent être formés afin que lorsque le levier (10) est poussé en avant, ceux-ci soient en contact avec les têtes des boulons (2 et 3), et ainsi, par action de came, poussent les boulons contre les faces de la roue à barillet, et freinent cette dernière.

N° 10 - Frein puissant à vis

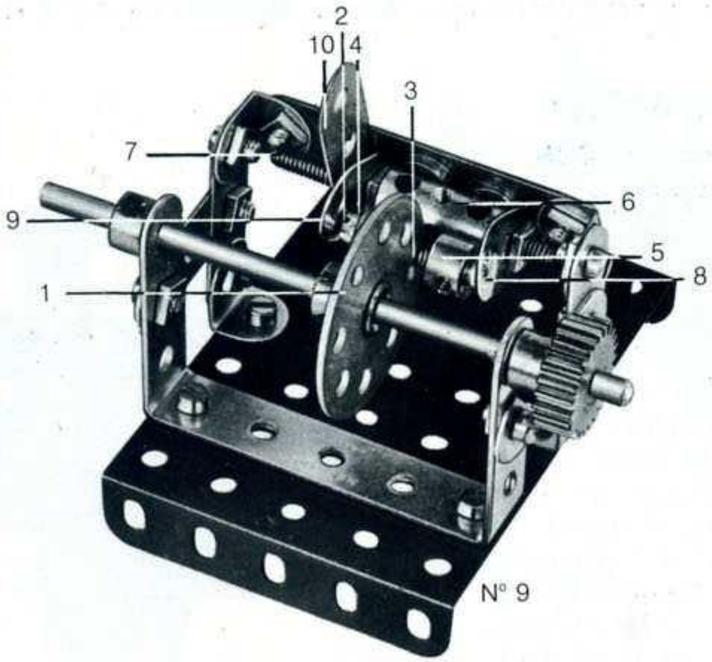
Ce type de frein puissant est excellent pour contrôler la montée et la descente de la flèche d'une grue ou le tambour et son treuil ; mais il a d'autres applications utiles.

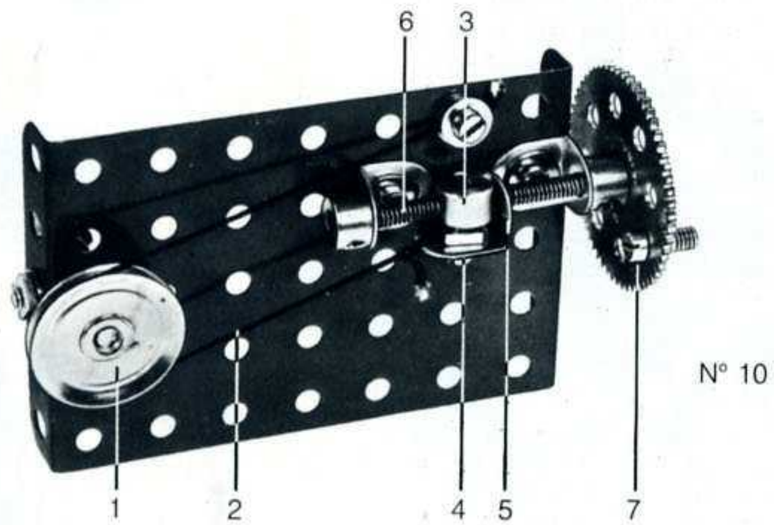
La poulie (1) forme le tambour du frein et la corde (2) est plus ou moins tendue autour de la poulie par l'ensemble à vis constitué d'une bague d'arrêt (3) maintenue en position par un boulon (4) fixé à l'équerre (5) La bague d'arrêt se déplace horizontalement quand la tige filetée (6) qui traverse ses filetages est entraînée par la roue (7).

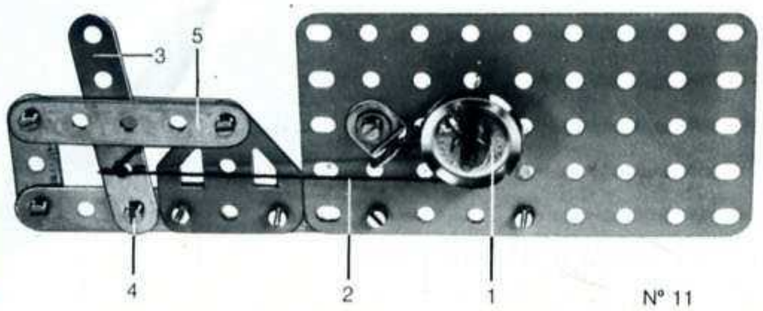
Lorsque la bague d'arrêt est déplacée vers l'extérieur, la courroie (2) se resserre autour du tambour et assure le freinage ; elle se desserre quand la bague d'arrêt est déplacée vers l'intérieur.

N° 11 - Frein à câble avec levier

La poulie (1) est fixée sur l'arbre que l'on désire freiner comme par exemple : l'arbre du tambour d'enroulement d'une grue. La corde de frein (2) dont une extrémité est attachée à une partie du châssis sur une équerre, est passée autour de la poulie, l'autre extrémité est fixée au levier (3). Ce levier pivote sur un boulon (4) fixé par contre-écrous et se déplace entre les guides formés par deux bandes cinq trous (5) qui exercent juste une pression suffisante sur celui-ci pour l'empêcher de se déplacer trop librement. Sous l'action du levier, la corde se tend sur la poulie et assure le freinage.



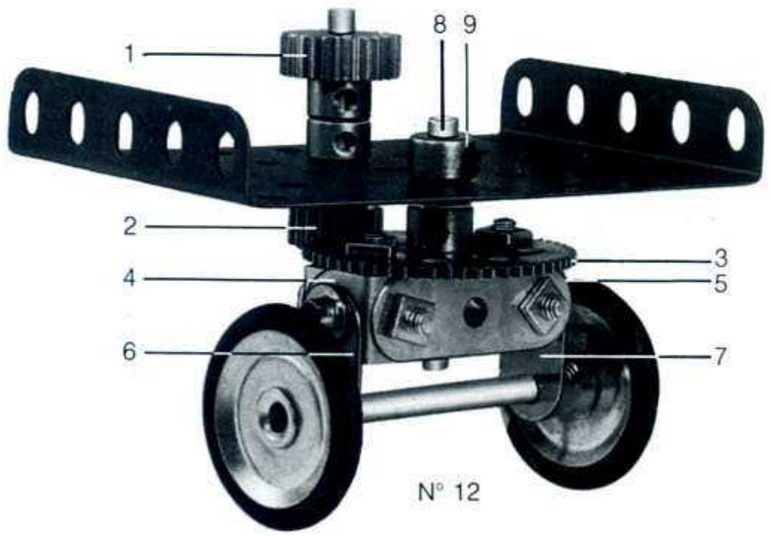




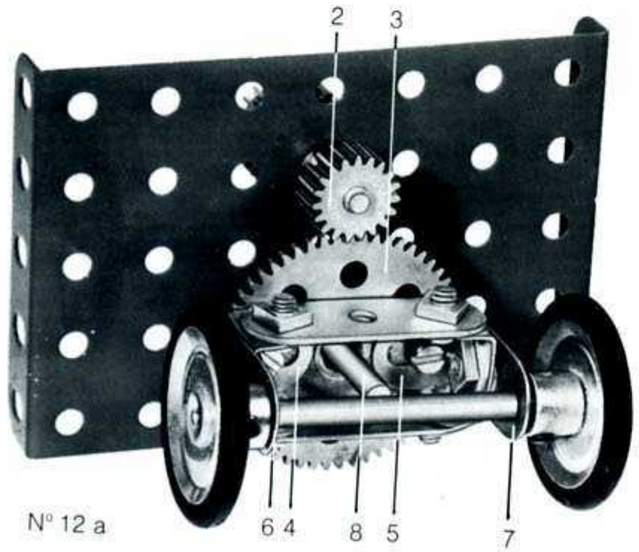
MECANISMES DE DIRECTION

N° 12 - Direction à engrenage (pour changement de direction court et rapide)

Le pignon (1) est actionné à partir du volant du véhicule et le pignon (2) fixé sur le même axe actionne la roue dentée (3).
Le châssis qui supporte les roues est constitué de deux bandes trois trous jointes à chaque extrémité par des équerres. Ce châssis est fixé à la roue dentée (3) par les équerres (4 et 5). L'axe de la roue est monté dans les supports plats (6 et 7). La roue dentée (3) est fixée à la tige (8) par une bague d'arrêt (9).



N° 12



N° 12 a

N° 13 - Direction simple pour petits véhicules

C'est un type de direction des plus simples et il est adaptable à divers modèles de petits véhicules.

Chaque roue est assemblée sur l'équerre (1) laquelle est fixée par le boulon (3) sur la bande trois trous (2). Ce boulon passe alors à travers la bande cinq trous (4) et est maintenu en place par un système de contre-écrous. Les extrémités libres des bandes trois trous sont fixées entre deux écrous sur un boulon (5) de manière à ce qu'elles puissent pivoter librement dans la bande 5 trous (6).

N° 13

N° 13 a

MECANISMES DIVERS

N° 14 - Planétaire à réducteur

Ce mécanisme est destiné à convertir un mouvement rotatif en un mouvement de va-et-vient, tel un piston. Ce système était utilisé sous cette forme dans quelques machines à vapeur.
Dans notre exemple, la bande onze trous (1) représente la bielle de liaison destinée à communiquer le mouvement. Celle-ci est boulonnée sur la roue dentée (2) qui est libre de tourner sur le boulon de 12 mm (3) fixé lui-même sur une bande trois trous (4). On écarte la roue dentée de la bande trois trous par des rondelles. La bande onze trous est également éloignée de la roue dentée par des rondelles fixées sur chacun des deux boulons de fixation de telle sorte que la bande évite le pignon (5). Le mouvement de rotation est communiqué par l'arbre supportant le pignon (5).

N° 15 - Mécanisme simple pour transmission arrière par arbre

Ce mécanisme peut être adapté pour être utilisé sur de petits modèles de voitures.

La vis sans fin (1) est fixée à l'arbre de transmission partant du moteur ou d'une boîte de vitesses si elle est utilisée et le pignon 19 dents (2) sur l'axe (3) des roues motrices arrière. L'axe (3) est monté dans le trou rond de deux équerres qui forment son palier ou support.

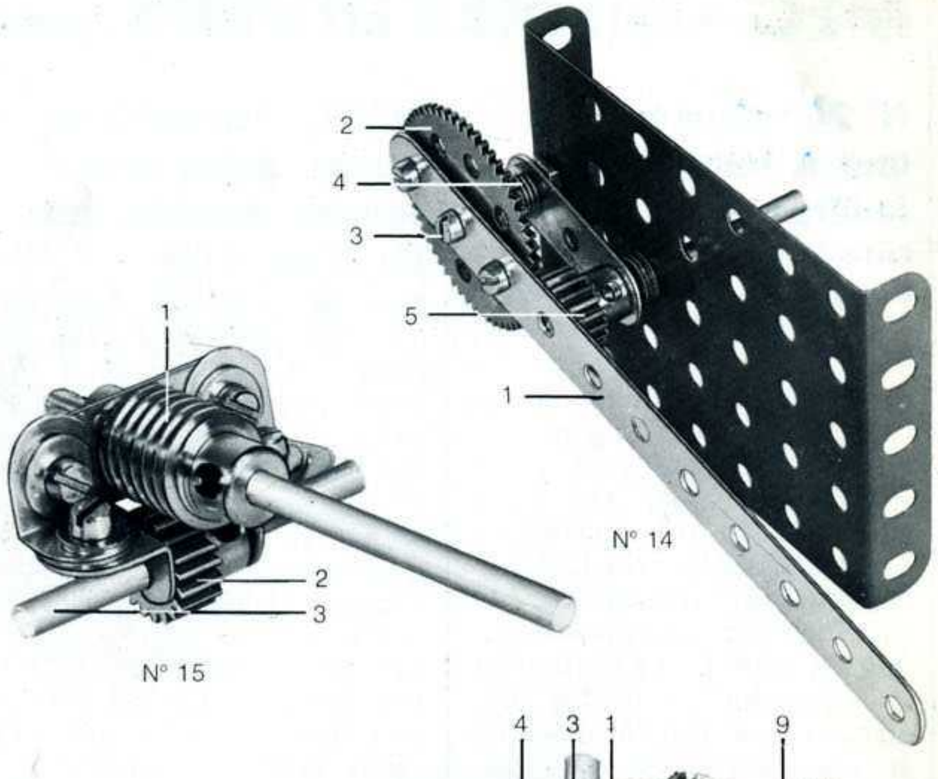
N° 16 - Différentiel pour véhicules à moteur

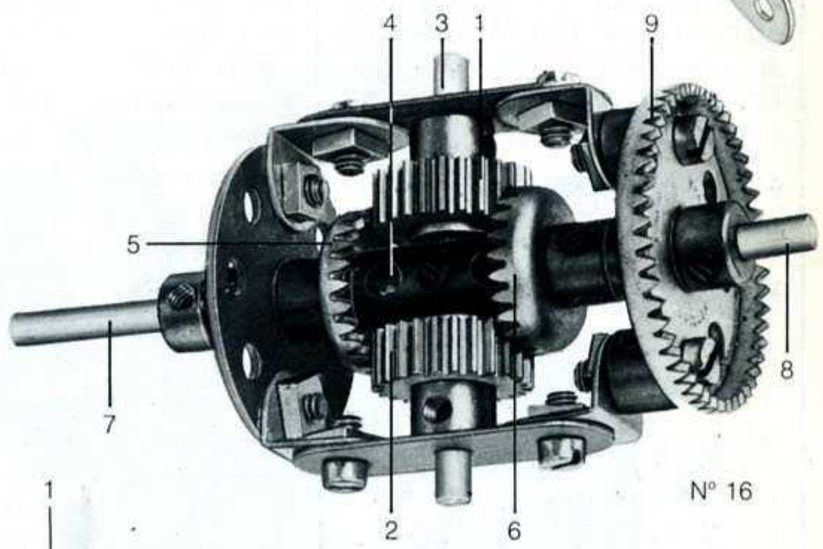
L'utilisation la plus générale d'un système d'engrenages différentiel est dans la transmission d'un véhicule à moteur. Son rôle est de pallier la différence de vitesse entre la roue intérieure et la roue extérieure lorsque le véhicule tourne.

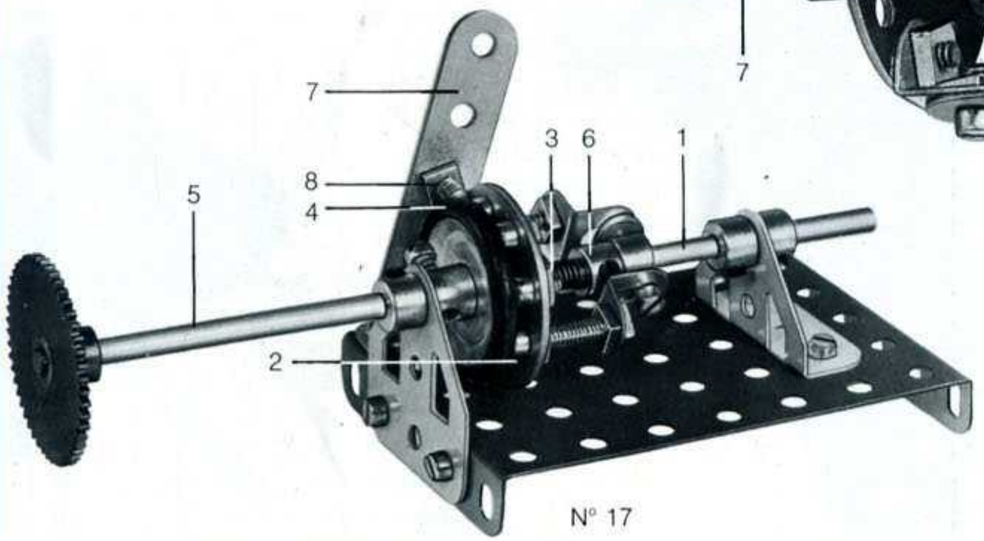
Dans l'exemple illustré les pignons de 25 dents (1 et 2) sont libres sur un axe (3) fixé dans l'accouplement pour tringle (4). Les roues de chant de 25 dents (5 et 6) sont fixées respectivement sur les axes (7 et 8) et engrènent les pignons (1 et 2) les axes (7 et 8) qui sont des axes de roues, rentrent de 6 mm environ dans l'évidement longitudinal de l'accouplement. Dans un modèle de voiture, le différentiel devrait être entraîné par l'arbre de la boîte de vitesses transmettant son mouvement à la roue de chant (9).

N° 17 - Embrayage à friction pour véhicule à moteur

L'arbre de transmission (1) supporte une roue à barillet (2) montée librement et un ressort de compression (3) Ce ressort pousse la tête des boulons fixés sur la roue à barillet contre l'anneau en caoutchouc (4) assemblé sur une poulie de 25 mm fixée sur l'arbre moteur (5). Deux boulons de 19 mm passent à travers deux trous opposés de la roue à barillet et sont fixés par des écrous aux équerres; ces dernières sont libres de glisser sur des boulons passés à travers leur trou oblong et fixés à la bague d'arrêt (6). Le levier (7) supporte un boulon de 9,5 mm (8) qui s'engage entre l'anneau de caoutchouc et la roue à barillet. Les boulons de la roue à barillet sont dégagés de l'anneau de caoutchouc lorsque le levier fait pression sur la roue à barillet, ce qui a pour effet d'interrompre l'entraînement de l'arbre de transmission.







MECANISMES DIVERS (suite)

N° 20 - Système de levage automatique reversible

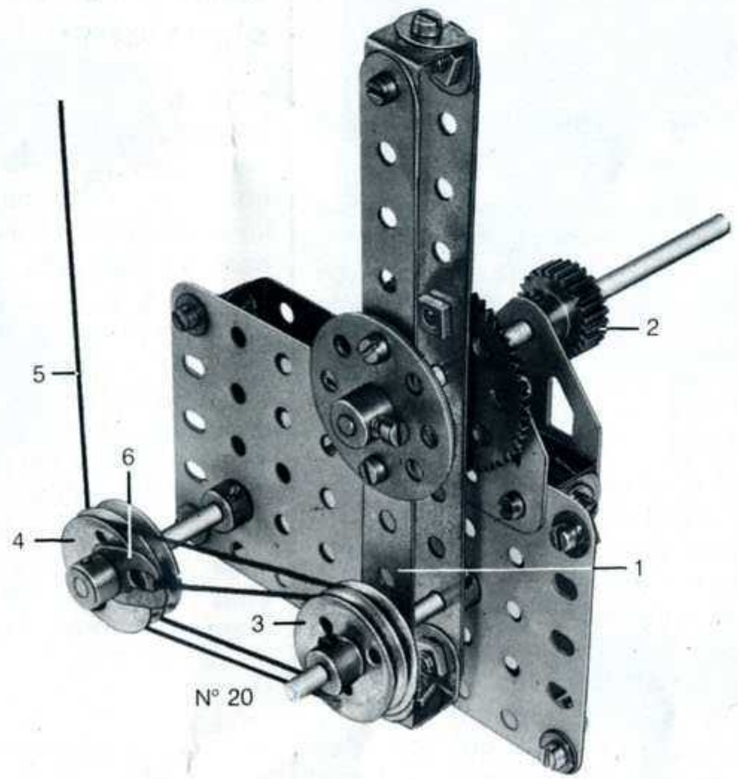
Ce mécanisme convient pour faire monter et descendre automatiquement la cage d'un ascenseur.

Le bras (1) est actionné par l'intermédiaire du pignon de 25 dents (2). Les poulies (3) sont libres sur leur axe. Deux autres poulies (4) sont également libres sur leur axe. La corde de levage (5) est accrochée à la cage de l'ascenseur, passe autour de deux paires de poulies et finalement est tendue jusqu'au support plat (6). Lorsque le bras tourne, la cage de l'ascenseur monte et descend automatiquement

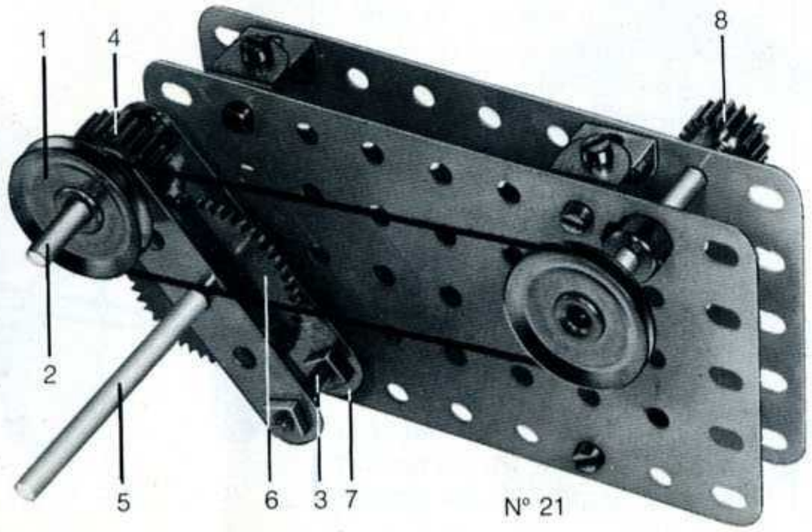
N° 21 - Dispositif de transmission avec tension permanente de la courroie

Le moteur transmet le mouvement de rotation à l'axe sur lequel est fixé le pignon (8). D'une poulie de 25 mm solidaire de ce même axe une courroie transmet ce mouvement à une seconde poulie de 25 mm (1), fixée sur l'axe. Cet axe est monté dans deux bandes cinq trous reliées entre elles par un boulon de 19 mm (3) et supporte un pignon de 25 dents (4). Les deux bandes 5 trous sont libres de pivoter autour de l'arbre de sortie (5). Il est monté sur cet arbre une roue dentée (6) qui s'engrène avec le pignon (4).

Le mouvement de rotation des deux bandes 5 trous est limité par le boulon (7). Quand le mécanisme fonctionne, le mouvement de l'axe (2) est transmis à l'axe de sortie (5). grâce au pignon (4) et à la roue dentée (6), mais en même temps le pignon tend à tourner autour de la roue dentée en traînant avec lui les bandes 5 trous et la poulie (1), ce qui assure la tension permanente de la courroie.



N° 20

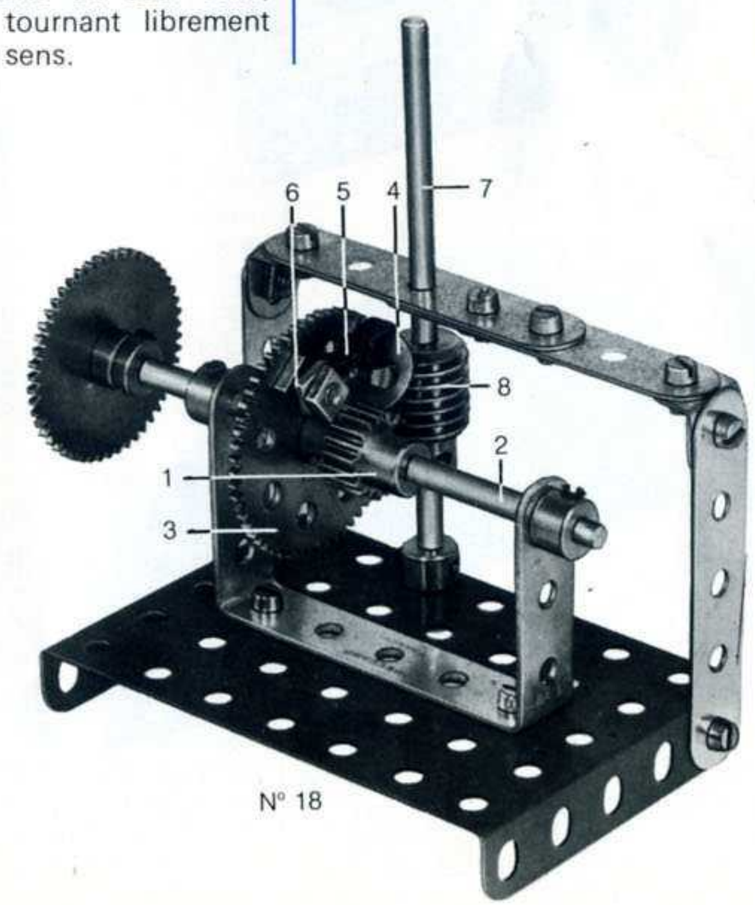


N° 21

MECANISMES DIVERS (suite)

N° 18 - Mécanisme de roue libre

Le pignon de 19 dents (1) est fixé sur l'arbre (2) la roue dentée de 57 dents (3) est libre sur ce même axe. Une équerre (4) mobile sur un boulon la rattachant à la roue dentée de 57 dents est maintenue contre les dents du pignon par le caoutchouc (5) fixé par une boucle et est ancré à l'autre extrémité au boulon (6). Pour le fonctionnement ce mécanisme doit être entraîné par l'axe (7) sur lequel est fixée une vis sans fin (8). L'entraînement s'effectue dans un seul sens, l'arbre (2) tournant librement dans l'autre sens.



N° 18

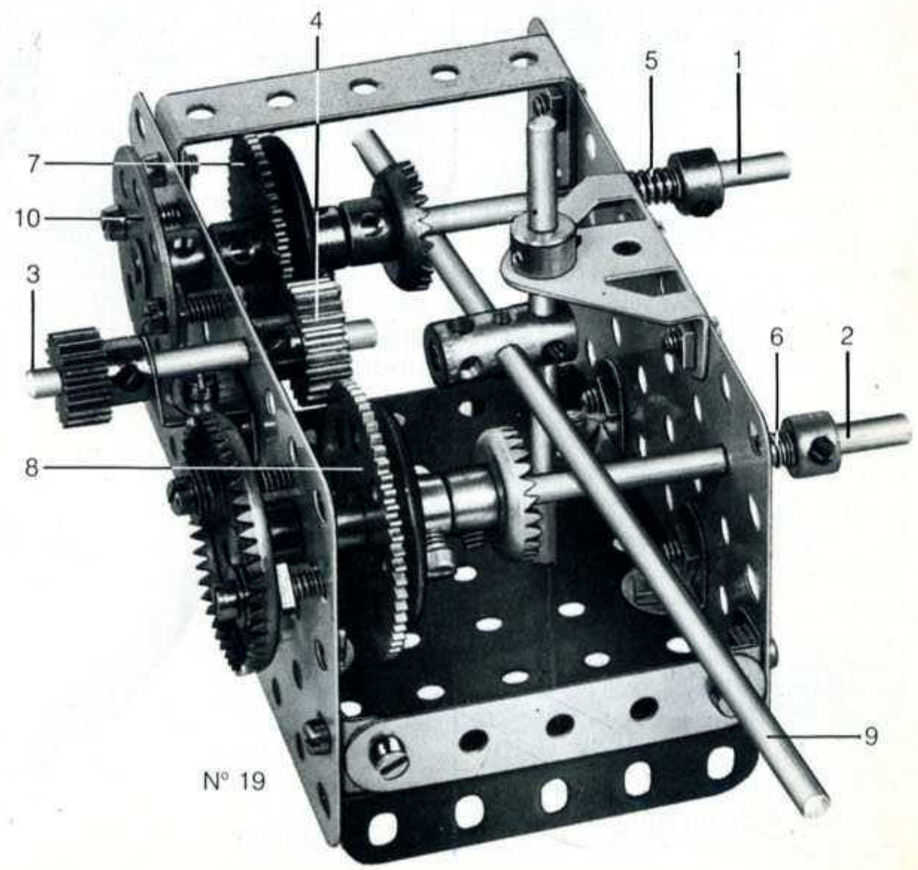
N° 19 - Mécanisme pour commande des tambours de treuils d'une grue

Dans ce mécanisme, un levier unique est utilisé pour contrôler le mouvement de la flèche, ainsi que la montée et la descente de la charge. Un frein est automatiquement appliqué au tambour qui n'est pas en mouvement.

Quand le mécanisme est utilisé sur un modèle, les tambours d'enroulement sont fixés sur les axes (1 et 2). Le mouvement de chacun de ces axes est donné par l'arbre (3), le pignon (4), et également un dispositif d'embrayage à friction, équipant les axes (1 et 2).

Chaque embrayage consiste en une poulie de 25 mm munie d'un anneau de caoutchouc, l'ensemble étant fixé aux axes 1 et 2. Ces axes sont coulissants dans leurs paliers et sont montés avec des ressorts de compression (5 et 6). Egalement sur ces axes, mais non fixées, se trouvent une roue dentée de 50 dents (7) et une roue dentée de 57 dents (8) qui sont engrenées avec le pignon (4). Normalement, les roues dentées tournent librement sur leurs axes, mais en manœuvrant le levier (9) d'un côté ou de l'autre, l'anneau de caoutchouc de l'une ou l'autre poulie de 25 mm est pressé contre la roue dentée (7 ou 8), ce qui la rend solidaire de l'axe et par voie de conséquence lui communique son mouvement de rotation.

L'axe (1) est monté avec une roue à barillet (10) sur laquelle sont fixés deux boulons de 9,5 mm montés sur deux trous opposés. Un montage semblable est utilisé sur l'arbre (2) sauf que l'on utilise une roue de chant de 50 dents. Ces boulons s'engagent dans les trous de la plaque support lorsque l'embrayage approprié n'est plus en tension et bloquent totalement l'axe du treuil ce qui évite la rotation du tambour et le déroulement du câble.



N° 19

MECANISMES DES CAMES

Les cames et leurs usages

Les cames utilisées en mécanique sont très diverses, aussi bien en forme qu'en dimensions ; d'autre part, les façons de les utiliser sont très nombreuses.

La forme de came la plus simple est le disque excentré. Ce système de came consiste simplement en un disque fixé sur un arbre en un point plus ou moins éloigné de son centre, suivant l'amplitude que l'on désire donner au mouvement. Un grand nombre de constructeurs de modèles Meccano utilise ce système pour faire fonctionner en un mouvement de va-et-vient la bielle du tiroir d'une machine à vapeur.

L'une des cames les plus généralement utilisées est la came en forme de cœur. Celle-ci est montée sur un arbre qui lui communique un mouvement rotatif et supporte sur son périmètre un galet lequel est relié par un moyen quelconque au mécanisme que la came doit actionner. Lorsque la came tourne, la vitesse, l'amplitude et le style du mouvement sont déterminés par la forme de la came.

D'autres modèles de cames consistent en un cylindre à la surface duquel est taillé un sillon de la forme désirée. Le galet travaille dans la gorge et suit son profil lorsque le cylindre tourne.

Quelques cames sont spécifiques car elles impriment un mouvement uniforme au galet, alors que les autres donnent un mouvement d'accélération progressif jusqu'à la fin du mouvement.

Le cas le plus fréquent dans lequel les cames sont utilisées est dans le fonctionnement des outils de machines, les têtes porte-outils et les machines-outils de forte production. Une autre application connue se trouve dans les moteurs de voiture, dans lesquels elles sont utilisées pour provoquer le court mouvement vers le haut des soupapes. Dans ce cas, plusieurs cames sont placées radialement sur le même arbre, dans des positions différentes. Cet ensemble est connu sous le nom d'arbre à came.

Les cames sont utilisées dans un grand nombre de modèles Meccano et beaucoup de combinaisons différentes sont possibles. Deux exemples sont présentés sur cette page.

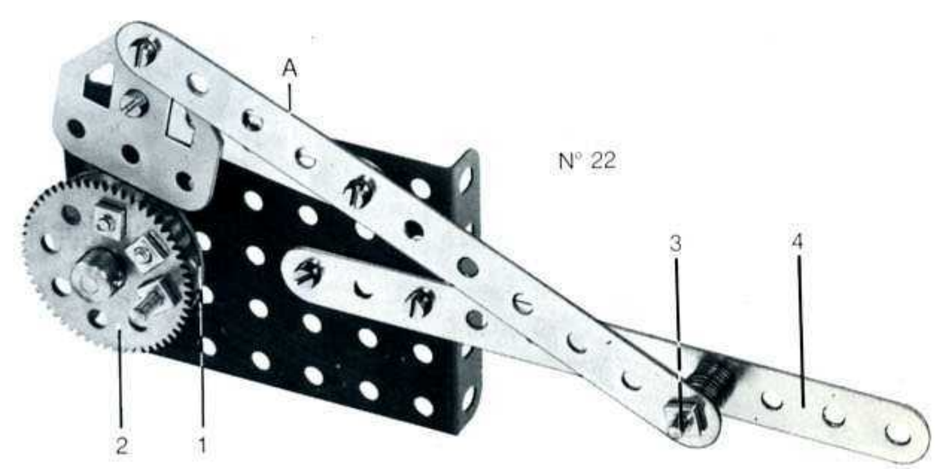
N° 22 - Came à amplitude variable

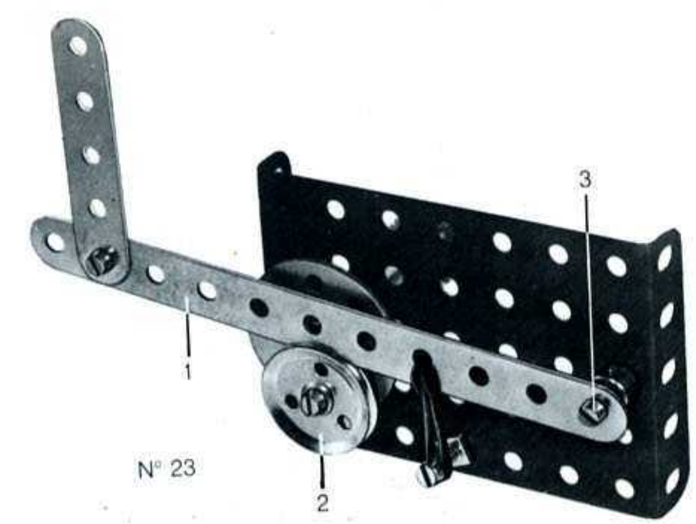
Dans ce mécanisme, la variation du mouvement imprimé au levier d'amplitude (représenté par le levier A), peut être assurée par le changement du nombre de bagues d'arrêt fixées sur les boulons entre la roue à barillet (1) et la roue dentée de 57 dents (2). Le bras de levier (A) est fixé sur le boulon (3) libre de tourner sur la bande 11 trous le supportant (4).

N° 23 - Came à action progressive

Avec ce type de came, un mouvement de montée et de descente régulier et doux est donné à la bande 11 trous (1) portée par la gorge de la poulie (2). Cette poulie est montée sur un boulon de 9,5 mm fixé lui-même dans un trou de la roue à barillet (on utilisera une rondelle pour séparer la poulie de la roue à barillet). la bande 11 trous est maintenue en contact avec la poulie, tout en pivotant librement sur un boulon de 19 mm (3) ; la tension étant assurée par une courroie de transmission. Cette courroie fait une boucle dans la bande 11 trous et est ancrée à un boulon fixé sur le support.

La rotation de la roue à barillet détermine le mouvement qui est transmis à la bande 11 trous par la poulie.





ELEMENTS COMPLEMENTAIRES

La chaîne Galle et les roues de chaîne

Il est parfois nécessaire qu'un arbre en entraîne un autre, alors que la distance entre les tringles rend impossible l'utilisation d'engrenages. Dans ce cas, la meilleure solution est l'utilisation des roues de chaîne et de la chaîne Galle, dont vous pouvez voir un exemple illustré sur la figure 1. Dans cette figure, une roue de chaîne de 14 dents entraîne une roue de chaîne de 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 corde ou une courroie. Ce système 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.

La chaîne Galle Meccano est fournie en longueurs d'environ 1 mètre et comporte 2 maillons par centimètre.

Pour couper une chaîne Galle à la dimension voulue, soulevez légèrement, à l'aide de la lame d'un tournevis, les extrémités de l'un des maillons de façon à pouvoir dégager le maillon voisin. Renouez les maillons à la longueur nécessaire et rabattez avec soin les extrémités, sans bloquer le maillon suivant. La chaîne doit être passée sur la roue, de façon que les extrémités des maillons soient à l'extérieur. L'entraînement sera plus souple et la chaîne ne risquera pas de sauter fréquemment.

Tringle à cannelure et boulon pour tringle à cannelure

Ces pièces, que montre la figure 2, permettent à une roue dentée ou à un pignon de coulisser sur une tringle tout en continuant à tourner avec elle. Le boulon spécial (1) est vissé dans le moyeu de l'engrenage, de façon que la petite cheville qui termine son extrémité s'engage dans la cannelure de la tringle (2). En revanche, quand les pièces doivent être bloquées sur une tringle à cannelure, il va de soi que leur vis d'arrêt doit être placée du côté opposé à la cannelure.

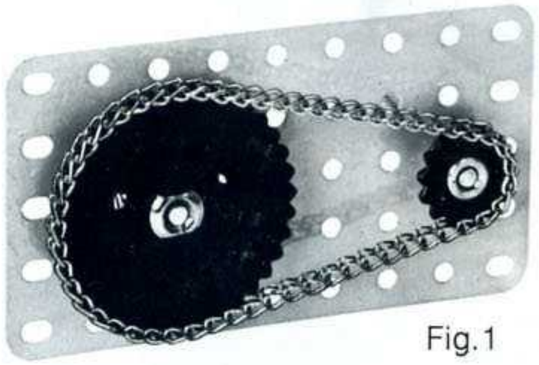


Fig. 1

Fig. 2

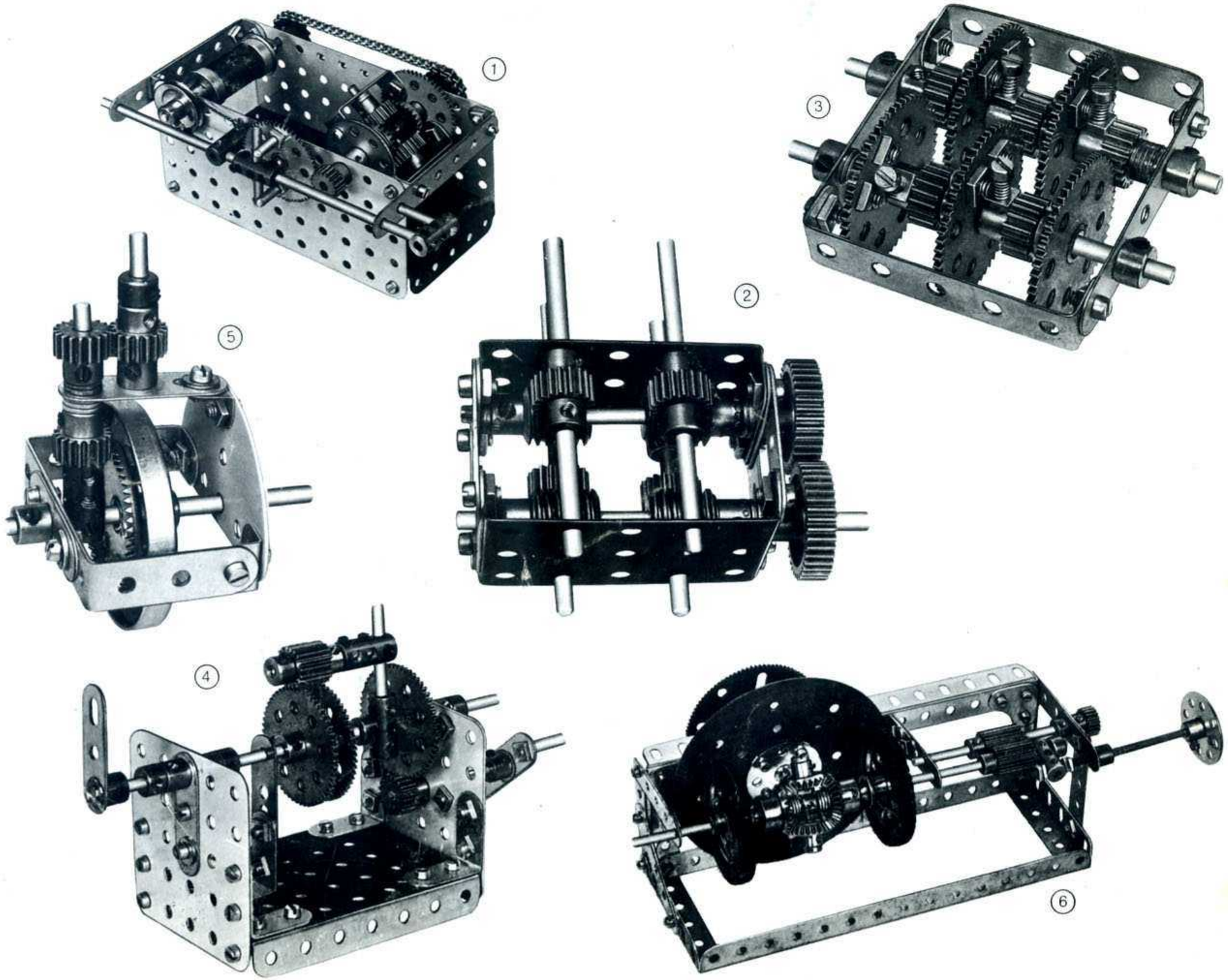
CONTENU DES BOITES MECANISMES

N° pièce	Désignation	Qu.	N° pièce	Désignation	Qu.
2	Bande 11 trous 14 cms	4	38	Rondelle métallique	18
5	" 5 " 6 "	6	40	Corde Meccano	1
6 a	" 3 " 4 "	9	47	Bande coudée 60 x 38 m/m	1
10	Support plat	9	53	Plaque à rebords 9 x 6 cm	1
12	Equerre 13 x 10 m/m	11	53 a	" sans rebords 11,5 x 6 cm	2
14	Tringle de 16,5 cm	1	59	Bague d'arrêt	6
15 b	Tringle de 10 cm	2	63	Accouplement pour tringle	1
16	Tringle de 9 cm	1	69	Vis d'arrêt de 4 m/m	4
17	Tringle de 5 cm	2	69 a	Vis sans tête	21
18 a	Tringle de 4 cm	2	81	Tige filetée de 5 cm	1
22	Poulie de 25 m/m avec moyeu	2	94	Chaîne Galle	1
22 a	Poulie de 25 m/m sans moyeu	4	95	Roue de chaîne 36 dents	1
24	Roue à barillet 8 trous	1	96 a	Roue de chaîne 14 dents	1
25	Pignon de 25 dents larg. 6 m/m	2	111	Boulon de 19 m/m	2
26	" " 19 " " 6 m/m	3	111 a	" " 12 m/m	2
27	Roue de 50 dents	1	111 c	" " 9,5 m/m	2
27 a	Roue de 57 dents	1	120 b	Ressort de compression	3
28	" de chant 50 dents	1	126	Embase triangulée coudée	1
29	" " " 25 "	2	126 a	Embase triangulée plate	2
32	Vis sans fin	1	155	Anneau de 25 m/m	2
34	Clé	1	186	Courroie de 6,5 cm	1
36	Tournevis	1	230	Tringle à cannelure 10 cm	1
37 a	Ecrou	30	231	Boulon pour tringle à cannelure	2
37 b	Boulon de 5 m/m	30			

MECCANO® france s.a.
118-130, avenue Jean-Jaurès 75942-PARIS CEDEX 19

QUELQUES AUTRES MECANISMES FASCINANTS fabriqués en Meccano

Presque tous les types de mouvements mécaniques peuvent être reproduits à l'aide des pièces Meccano. Les exemples de mécanismes avancés représentés sur cette page montrent l'étendue des possibilités. Toutes les pièces Meccano sont vendues au détail. En ajoutant quelques roues dentées et d'autres pièces au contenu de votre boîte Mécanismes, tous ces modèles et des centaines d'autres feront partie de votre champ d'action.



(1)
Frein automatique contrôlé par un différentiel

(2)
Engrenage à quatre mouvements intermittents pour grues

(3)
Arrangement compact d'engrenages donnant une réduction de 243:1

(4)
Mouvement épicyclique donnant une réduction de 60:1

(5)
Roue avant motrice à pivot pour véhicule à 3 roues

(6)
Variateur de vitesses de type différentiel.