

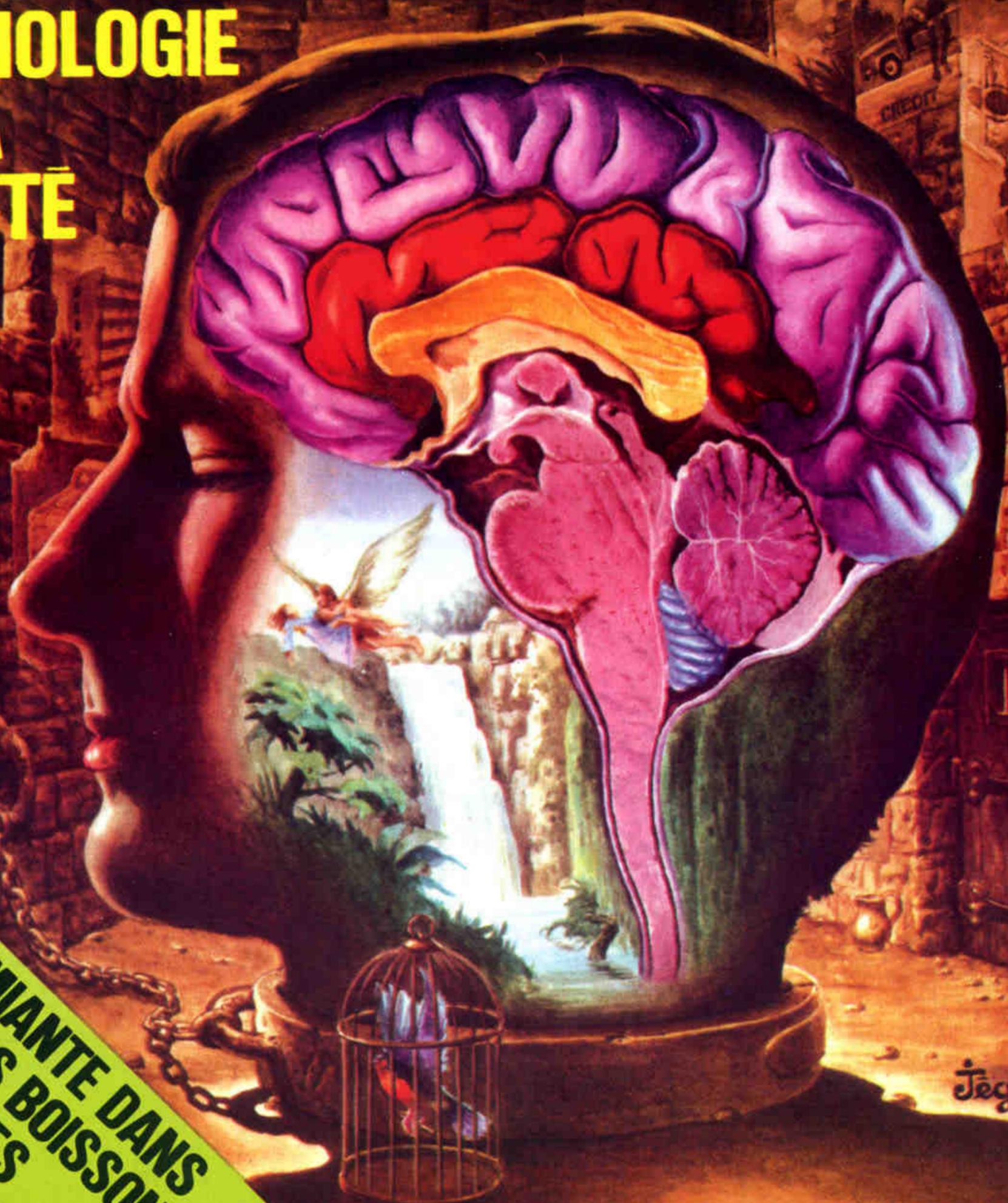
SCIENCE & VIE

*Mars :
l'interprétation
des photos*

*Surgénérateur :
pourquoi l'Angleterre
l'a refusé*

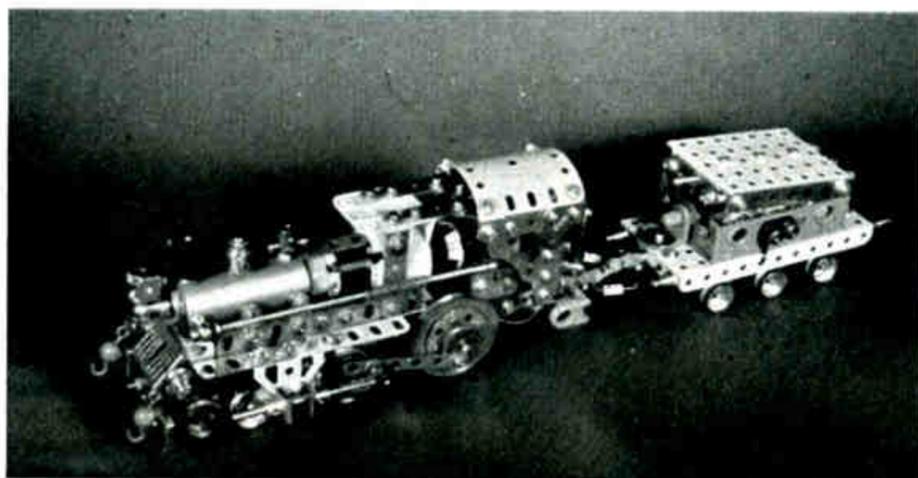
*Carte de France
des usines
dangereuses*

NEURO- PHYSIOLOGIE DE LA LIBERTÉ



**DE L'AMIANTE DANS
TOUTES LES BOISSONS
CLAIRES**

Jégou



MECCANO C'EST ENCORE PLUS QUE MECCANO

Ce célèbre jeu d'assemblages, qui fête cette année ses trois quarts de siècle, souffre parfois de la popularité de ses boîtes les moins chères, donc les plus simples. En fait, il peut, par exemple, servir d'introduction assez poussée à la mécanique.

► Le 9 janvier 1901, un père de famille britannique déposait chez W.P. Thompson, à Liverpool, une demande de brevet pour quelques pièces métalliques, d'aspect plutôt modeste et de fabrication artisanale.

Il s'agissait d'un jeu de construction, conçu à l'origine pour l'amusement des enfants de l'inventeur, et dénommé « Mechanics Made Easy », la Mécanique sans peine.

Rebaptisé « MECCANO » le 14 septembre 1907, ce jeu allait traverser presque sans encombre les trois quarts du XX^e siècle (ce qui n'est déjà pas si courant) et connaître une destinée probablement unique dans l'Histoire du Jouet. Qu'on en juge plutôt : dès 1915, Meccano avait rapporté un million de dollars à son créateur. En 1935, plus de 250 000 enthousiastes des cinq continents, inscrits dans près de 800 clubs, formaient une impressionnante « Guilde Meccano » qualifiée de « Société des Nations des Jeunes » par un journaliste de l'époque. De nos jours, c'est encore par centaines de milliers que se vendent, chaque année, les boîtes au nom magique dont le succès ne se dément pas.

Consultons le Grand Larousse Encyclopédique, édition courante, nous lisons :

« MECCANO (nom déposé) N.m. Jouet de construction en métal, à pièces interchangeables, fondé sur le système des trous équidistants, inventé par F. Hornby ».

Cette définition, exacte dans l'ensemble, appelle toutefois quelques commentaires.

En premier lieu, Meccano est plus qu'un jouet.

Cette formule, longtemps employée dans la publicité de la firme, nous paraît amplement justifiée. Comme le souligne déjà la très ancienne gravure reproduite dans ces pages, ° il est bien évident qu'une seule boîte de Meccano contient des dizaines de jouets différents : ceux que décrit l'album de modèles, auxquels s'ajoutent ceux qui naîtront de l'ingéniosité de l'utilisateur; leur nombre en est, pour ainsi dire, illimité !

Par ailleurs, le terme de « Jouet » reflète mal la technicité des pièces constituant le Système Meccano et la complexité des machines qu'elles permettent de concevoir et de réaliser. D'ailleurs, de nombreuses inventions « adultes » ont commencé par des prototypes réduits en Meccano : la boîte de vitesses de l'une des plus célèbres voitures populaires est un exemple parmi des centaines. Et comment ne pas évoquer certaines « cornières » et « panneaux perforés » que les bricoleurs emploient tous les jours, sans y reconnaître — agrandies, cette fois — des pièces brevetées par Frank Hornby au début de ce siècle ?

La plupart des pièces Meccano sont tirées de l'acier, du nickel, du laiton, du cuivre... Leur usage et leur finition atteignent généralement des normes très honorables pour une production aussi massive. Mais les matières plastiques ne sont pas pour autant ignorées : certaine pièce du système principal, et surtout une série de boîtes destinées aux petits débutants, font largement appel aux matériaux contemporains, et prouvent que chez Meccano la tradition sait aller de l'avant surtout avec pru-

ÉVOLUTION DU MÉCCANO

Quelques points de repère

Du nickel à l'acier, du rouge à l'or et du vert au jaune, ce sont quelque 1 600 pièces différentes qui jalonnent la production Meccano depuis 70 ans. Enrichies pratiquement chaque année par des nouveautés, chacune de ces boîtes proposées sur le marché présentait une physionomie originale mais respectant scrupuleusement les deux lois fondamentales de compatibilité et de complémentarité. Les modèles présentés ci-dessous ne constituent que des « repères » dans l'immense production diversifiée du système.

SYSTÈME PRINCIPALE	Années	Gravures d'époques	Couleurs des bandes et plaques	Nombre de boîtes et modèles à construire
	1915-1927		NICKEL	9 boîtes principales, d'importance et de difficulté progressives. Seules les grandes boîtes, pourvues d'engrenages, permettent des constructions mécaniques élaborées : différentiels, trains d'engrenages. Les moteurs sont inclus dans ces boîtes.
	1928-1933		ROUGE ET VERT	De nombreuses pièces spécialisées (pelle d'excavateur, cheminées de navire, etc.) sont ajoutées, afin d'augmenter le réalisme des modèles, qui reproduisent des machines ou engins de toutes les branches de l'industrie.
	1937-1957		OR ET BLEU QUADRILLE	Le contenu des boîtes « de débutant » est sensiblement allégé ; il y a maintenant 10 boîtes principales la dernière (n° 10) étant dotée de toutes les pièces (plus de 2 000) et coûtant le double de la boîte précédente (n° 9).
	1955-1969		OR ET BLEU	Les modèles à construire ne sont plus décrits par un texte ; on peut maintenant les comparer à des bleus d'ingénieur. Apparition des véhicules spatiaux, Naviplanes, Martiens, etc.
	1970		ACIER GALVANISÉ JAUNE ET BLEU	Le système principal se stabilise autour de 300 pièces différentes. Les albums présentent des modèles nouveaux et en couleurs, sans texte, mais avec inventaire systématique des pièces nécessaires.

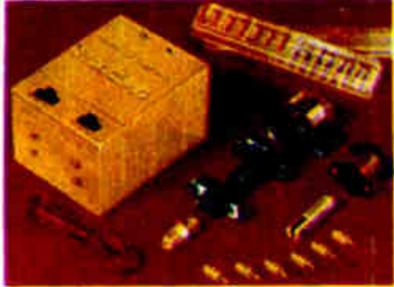
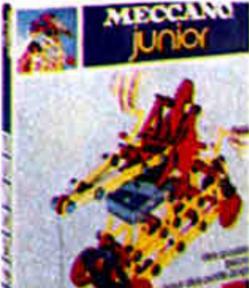
dence. En tout cas, les nouvelles boîtes spécialisées (Meccakits en France, Multikits en Angleterre) témoignent de la vitalité de la marque.

Mais, métal ou plastique, c'est à coup sûr par leurs « trous » que les pièces Meccano sont familières : bandes, cornières, plaques, etc. comportent des perforations de 4,064 mm de diamètre, dont les centres pris 2 à 2 sont régulièrement espacés de 12,7 mm (c'est-à-dire 1/2 pouce). Ce « système de trous équidistants » qui assure l'interchangeabilité des pièces,

et le nombre pratiquement illimité de combinaisons que l'on peut effectuer avec un simple tournevis, une clé, et les boulons et écrous nécessaires. Nul doute que la spectaculaire réussite du Système Meccano repose sur cette extrême versatilité de ses composants.

L'interchangeabilité se double de la longévité garantie par les métaux employés : « légué » aux jeunes par les aînés, constamment enrichi par des nouveautés toujours « compatibles », Meccano est

BOITES SPÉCIALISÉES

Années	Gravures d'époques	Nombre de boîtes et modèles à construire
1955		<i>Pour permettre aux possesseurs de boîtes « de début » de perfectionner leurs modèles, une boîte d'engrenages « A » fut lancée vers 1950. La boîte d'engrenages « B » améliorait les possibilités de la précédente, grâce à la tringle à cannelure et aux boulons spéciaux mentionnés dans l'article. Mécanismes de direction, boîtes de vitesses, embrayages sont à la portée de tous les amateurs.</i>
1963		<i>Grâce à un minimum des pièces électriques (bobines et noyaux, aimants, bandes et plaques isolantes, ampoules), il devient possible de comprendre les bases de l'électro-technique et de construire des sonnettes, télégraphes, Morse, moteurs expérimentaux, etc.</i>
1970		<i>Une cellule photo-électrique et un relais permettent des dispositifs ingénieux de commande à distance automatique : porte de garage ou passage à niveau ; on découvre aussi le fonctionnement d'une chaîne de comptage ou du « tir électronique ».</i>
1973		<i>Des boîtes « thématiques » sont proposées aux amateurs de matériel militaire, de travaux publics ou d'engins de levage. Quelques pièces spéciales (cabine et calandre de camion) viennent enrichir les possibilités, avec un réalisme remarquable.</i>
1971		<i>Les amateurs d'horlogerie ont le choix entre 2 modèles diffusés dans des boîtes spéciales ; le modèle n° 2 est muni d'un carillon.</i>
1965		<i>Pour les enfants, des pièces en matière plastique sont une bonne initiation à la construction de modèles. On peut intégrer ces pièces au système principal, mais les « puristes » n'y tiennent pas...</i>
1970		<i>Cette boîte spéciale « MECANISMES » est un peu plus élaborée que la boîte « Engrenages B », et contient un plus grand nombre de pièces et de modèles. Mais pas de tringle à cannelure...</i>

donc un jeu qui passe les générations.

Dans la locomotive de notre photo d'entrée on reconnaîtra en effet un amalgame de pièces assez anciennes et très récentes : grâce à leurs perforations standardisées, leur assemblage n'a posé aucun problème, et toutes remplissent leur fonction. Signalons, certaines de ces pièces ont justement été « détournées » de leur fonction Meccano : la « cheminée » est... un pare-flammes de canon provenant du Meccakit « Armée » ; le pare-choc avant est une

calandre empruntée au « Highway Multikit », le pare-choc arrière et le boîtier bleu du tender sortent du Meccano Junior (pièces en matière plastique) ; le Meccano-Elec (pièces électriques) a été mis à contribution, etc.

On ignore parfois que, depuis 1901, 1 612 pièces différentes et leurs variantes⁽¹⁾ ont été produites et commercialisées par les Sociétés Meccano en France, en Angleterre, en Espagne, en Argentine, aux U.S.A., etc. La plus récente nomenclature est

(suite page 132)

(suite de la page 129)

même incomplète, ayant été dressée en 1972 : outre les variantes disparues sans laisser de traces ou ayant échappé à la méticulosité des auteurs, il faut compter les nouveautés qui ont fait, depuis lors, leur apparition.

L'automobile, l'aviation, la chimie, l'horlogerie, l'électricité, l'électronique et bien d'autres techniques ont donné naissance à des productions qui enrichissent singulièrement le patrimoine de la marque.

C'est incontestablement dans le domaine de la Mécanique — en miniature, comme le précisa longtemps un slogan de la firme — que l'on peut apprécier les qualités du Système Meccano.

Les quelques exemples choisis ici sont limitatifs et ne sauraient constituer qu'une initiation pour le profane : il reste entendu qu'une variété immense de machines plus « complexes » se rencontre dans la littérature et les expositions consacrées à Meccano.

1^{er} exemple : BOITE A 2 VITESSES ET MARCHE ARRIÈRE

Réalisable avec la boîte spéciale « Mécanismes », ce modèle permet au lecteur de se familiariser avec le matériel Meccano : 4 pignons et 2 roues à dents suffisent ici.

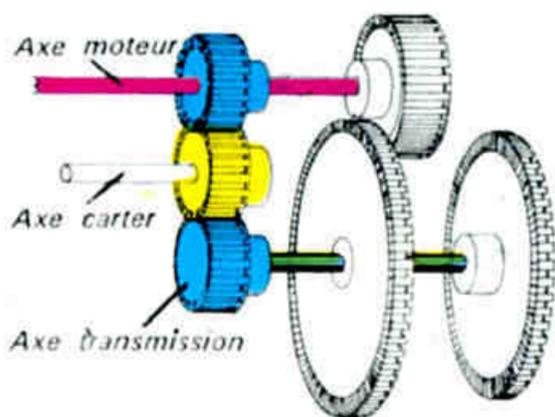
Le travail du moteur est transmis à l'arbre 1, qui porte un pignon de 19 dents 7, et un pignon de 25 dents 5, (pignons « baladeurs »).

Cet arbre 1 a la faculté de coulisser au-dessus d'un pignon de 19 dents 10, d'une roue de 57 dents 8 et d'une roue de 50 dents 6 — ces 3 engrenages étant portés par l'arbre inférieur, qui ne coulisse pas.

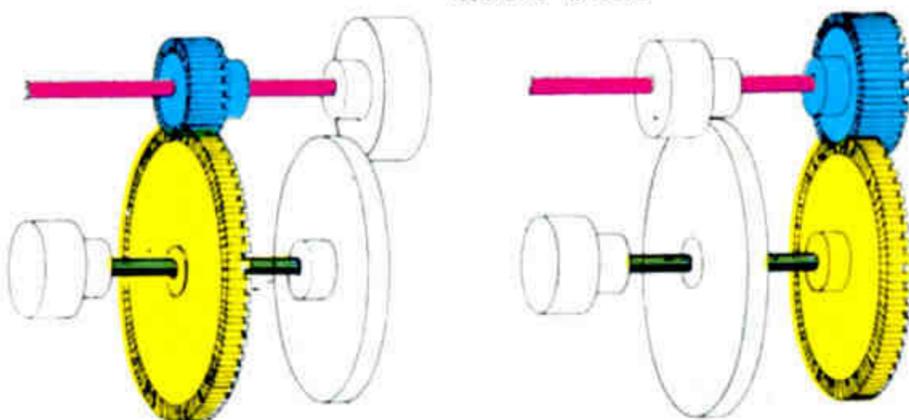
Un pignon de 19 dents est pivoté sur le carter de la boîte 9.

Grâce au levier de commande 2, on peut procéder aux combinaisons d'engrenages 7-8, 5-6 et 7-9-10, pour obtenir une 1^{re} vitesse avant (rapport 3:1), une 2^e vitesse avant (rapport 2:1) et une marche arrière (rapport 1:1:1).

Au lieu d'un arbre menant coulisant, on aurait pu utiliser la tringle à cannelure et les boulons spéciaux de la Boîte « Engrenages Meccano B » : dans ce cas, grâce à la fourchette 9, les pignons 3 et 4 coulisent sur la tringle 2 dont ils sont solidaires, et se combinent avec les roues à dents portées par l'arbre mené.



Marche arrière



1^{re} vitesse avant

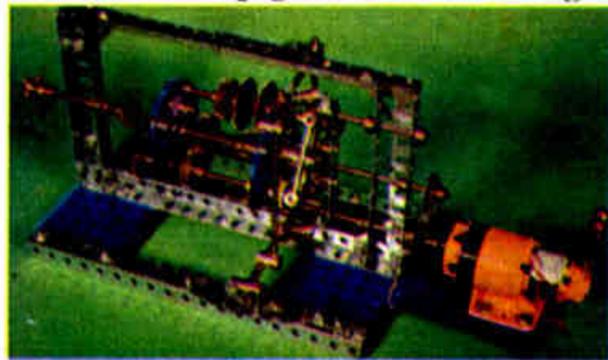
2^e vitesse avant

Mis en appétit par cet exercice préliminaire, le constructeur enthousiaste peut maintenant puiser

dans le stock des divers engrenages Meccano pour réaliser le modèle suivant.

2^e exemple : BOITE DE VITESSE A PLANÉTAIRE

La photo couleurs (B) représente une boîte à mouvement planétaire qui comporte notamment 6 roues dentées et 8 pignons, dont les agencements



relatifs fournissent, de droite à gauche : 1 marche arrière, une 1^{re} vitesse avant, un point mort, puis une 2^e, une 3^e et une 4^e vitesses avant.

Ce « Mécanisme Standard Meccano n° 61 » a été conçu et diffusé dans les années 30 ; nous l'avons légèrement modifié et aménagé, avec des éléments strictement contemporains, afin que, la belle apparence du modèle ayant été apprécié, le lecteur saisisse mieux la pérennité d'un Système dont les créations, après 40 années pour l'exemple en question, gardent leur pouvoir attractif.

3^e exemple : DIFFÉRENTIEL SIMPLE

Avec la Boîte spéciale « Engrenages Meccano B », déjà citée, l'amateur de mécanismes peut aussi construire plusieurs types de différentiels — dont nous rappelons brièvement le principe : si les 2 roues motrices d'un véhicule sont solidaires d'un seul et même arbre, pas de problème « en ligne droite », elles tournent à la même vitesse. Par contre, au moindre virage, la roue intérieure parcourt une trajectoire moins longue que la roue extérieure ; elle va donc sauter et patiner sur place, sans parler des dommages subis par les divers organes de transmission ! Il convient donc de doter chaque roue d'un demi-arbre et d'établir entre les 2 demi-arbres une liaison mécanique telle que, lorsqu'une roue « accélère », l'autre « ralentisse » proportionnellement.

Deux roues qui tournent sans à-coups à des vitesses différentes, tel est le problème résolu par le différentiel.

Notre différentiel Meccano comporte essentiellement :

- Une « cage ».
- Des « planétaires ».
- Des « satellites » : pignons de 25 dents 7 dont l'un est fixé sur l'arbre, tandis que l'autre est libre.

Bien entendu, les roues viennent à l'extrémité du demi-arbre et de son symétrique.

Le travail du moteur étant transmis par chaîne à la roue de 36 dents 1, on peut observer les cas suivants :

1. « Ligne droite » : Les 2 roues tournent à la même vitesse, la cage tourne à la vitesse des roues, les satellites sont immobiles par rapport à leur axe 6.

2. « Virage » : La cage tourne à une vitesse égale à la moyenne des vitesses de rotation de la roue extérieure ; les satellites tournent sur eux-mêmes, mais l'un en sens contraire de l'autre.

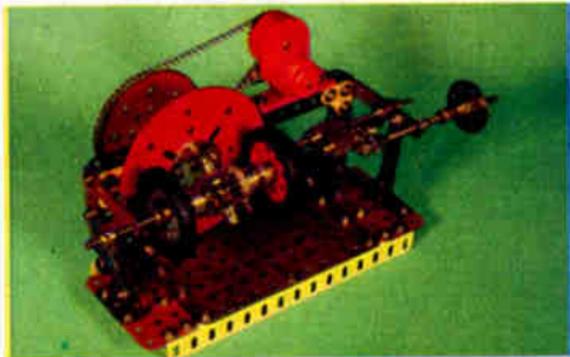
3. « Une roue bloquée » : La cage tourne 2 fois moins vite que la roue mobile ; les satellites tournent sur eux-mêmes.

Mais voici une extrapolation plus subtile, fournie par le « Mécanisme Standard Meccano n° 95 » — photo couleurs (C).

4^e exemple: DISPOSITIF A VITESSE VARIABLE PAR DIFFÉRENTIEL

Il s'agit en quelque sorte d'une « synthèse » entre les exemples de boîte de vitesse et de différentiel déjà exposés. L'ingéniosité de ce modèle des années 30, légèrement aménagé, démontre, une fois encore, la grande qualité technique du Système Meccano ainsi que la longévité et l'interchangeabilité des composants, dont il a été question plus haut.

La plupart des pièces de structure, « rouges » et « vertes », ainsi que les boulons et écrous « dorés »



et les rondelles nickelées, ont entre 5 et 40 ans d'âge ; par contre, les pièces « jaunes » ont été lancées très récemment sur le marché ; quant au moteur électrique, il a plus de 10 ans, et son retrait de la production courante ne l'empêche pas de rendre encore des services appréciés !

Du point de vue mécanique, ce modèle est un « dispositif à vitesse variable », donnant une variation progressive du rapport de vitesse entre arbre menant et arbre mené, ainsi qu'une inversion du sens de rotation de ce dernier.

Le travail du moteur est transmis, par chaîne et roues dentées, au plateau circulaire rouge ; puis (par frottement) aux 2 roues perpendiculaires à ce dernier. On remarque donc que, contrairement au différentiel du 3^e exemple, les deux roues tournent ici en sens inverse l'une de l'autre.

Chaque roue est solidaire d'un pignon d'angle, par l'intermédiaire d'un accouplement.

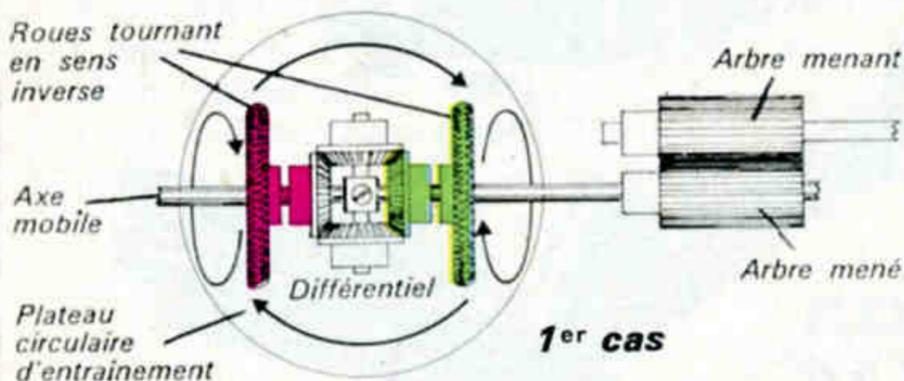
Chaque demi-ensemble roue-accouplement-pignon d'angle tourne librement sur l'arbre menant (M).

Par contre, 2 autres pignons d'angle sont solidaires de l'arbre menant (M), mais peuvent pivoter sur leurs axes.

Une tige filetée, actionnée par la petite roue munie d'une manivelle (à l'extrême-droite du modèle) permet de déplacer vers la droite ou vers la gauche l'axe menant, les roues et les engrenages qu'il transporte ; autrement dit, la position des roues par rapport au centre du plateau circulaire rouge peut être modifiée.

Enfin, le travail éventuel de l'arbre menant (M) est en permanence transmis à l'arbre mené (m) par les 2 pignons parallèles que l'on voit en avant et au-dessous du moteur.

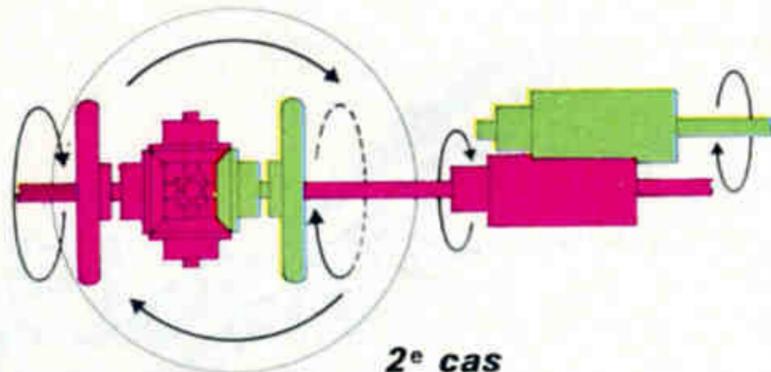
Le fonctionnement du dispositif se résume ainsi :



Roue jaune et roue rouge à égale distance du centre du plateau :

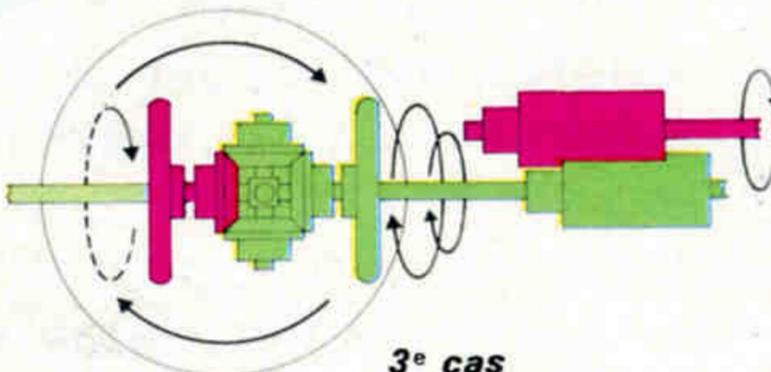
Leurs points de frottement respectifs sur le pla-

teau rouge sont donc sur la même trajectoire circulaire ; étant de même diamètre, elles ont donc la même vitesse ; tournant en sens contraire l'une de l'autre, leurs vitesses « s'annulent » et aucun travail n'est transmis aux satellites qui restent immobiles — ainsi que l'arbre menant (M) auquel ils sont fixés ; l'arbre mené (m) ne tourne pas davantage.



Roue jaune plus distante que roue rouge du centre du plateau :

La roue jaune tourne plus vite que la roue rouge, et d'autant plus vite qu'on l'éloigne davantage du centre ; les satellites s'animent proportionnellement d'un mouvement de rotation, dont le sens dépend de celui du plateau ; ils entraînent l'arbre menant (M) auquel ils sont fixés ; l'arbre mené (m) tourne comme le menant, mais en sens inverse.



Roue rouge plus distante que roue jaune du centre du plateau :

Pour les mêmes raisons que dans le 2nd cas, l'arbre menant (M) transmet un travail à l'arbre mené (m) ; mais leurs sens de rotation respectifs se trouvent inversés.

Nous avons donc bien l'équivalent d'une boîte de vitesses qui serait dotée, grâce au différentiel, d'un très grand nombre de rapports progressifs en marche avant ET d'autant de rapports progressifs en marche arrière. Par comparaison avec la boîte « classique » de l'exemple n° 1 (à rapports fixes, et de nombre limité), ce dispositif présente un perfectionnement appréciable !

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

En langue française

■ Manuels d'instructions, albums de modèles des boîtes Meccano.

■ « FANZINES » : excellents articles pour constructeurs et collectionneurs, mais ne paraît, hélas ! « que quand il peut et comme il peut »...

■ « Bulletin du C.A.M. » : le préféré des Collectionneurs.

■ « MINITEC » mensuel pour les amateurs (CONSTRUCTEURS) de techniques en miniature ; étude et modèles de tous les systèmes contemporains.

■ Collection des « Meccano Magazine » français, etc.

En langue anglaise

■ « The development of the Meccano System », par R.R. Hauton et A. Hindmarsh.

■ « Franck Hornby - the boy who made \$ 1 000 000 with a toy », par M.P. Gould.

■ « Meccano Parts Handbook » par Mike Nicholls.

■ « Meccano Engineer », excellente revue trimestrielle animée par Mike Nicholls et Paul Smith.

■ « Meccano Constructors Guide », par B.N. Love, également auteur de :

■ « Model building in Meccano and allied Constructional sets ».

■ Collection des « Meccano Magazine » depuis 1916 (!), etc.

André OBERG ■