

Moteur de Moto à 2 cylindres **MECCANO** (MODÈLE No. 10.11)

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

Le moteur de moto à deux cylindres Meccano comporte un vilebrequin équilibré, des arbres à cames et des soupapes. Animé par le moteur électrique universel fixé sur sa base, il fournit une illustration très intéressante du fonctionnement d'un moteur de ce genre.

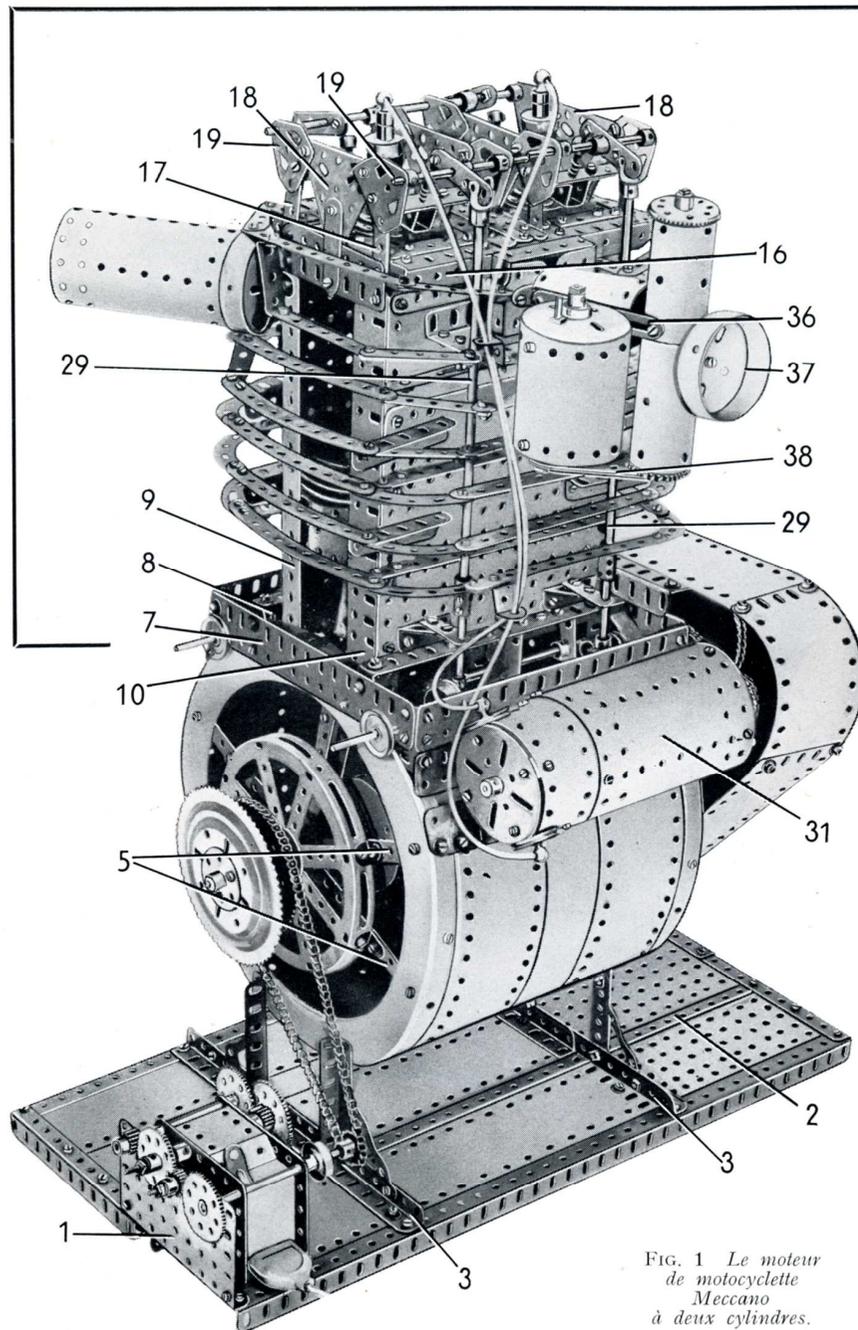


FIG. 1 Le moteur de motocyclette Meccano à deux cylindres.

Le modèle décrit dans cette notice représente un moteur de motocyclette à deux cylindres qui fonctionne sur le cycle à quatre temps, et il fournit une illustration extrêmement intéressante des caractéristiques principales d'un moteur à combustion interne.

Détails de la base (Fig. 1, 3, 4 et 10)

Les grands côtés de la base sont formés chacun par une cornière de 37 trous qui sont réunies à chaque extrémité par une cornière de 11 trous et une de 9 trous boulonnées ensemble. A une extrémité, la cornière de 9 trous est placée avec son rebord dirigé vers le haut, et sur ce rebord est boulonné une plaque sans rebords de 11,5×6 cm. (1) (fig. 1).

Une cornière de 37 trous (2) (fig. 4) est fixée sur la base, et deux cornières de 19 trous (3) sont boulonnées sur le dessus de la base. Le dessus est recouvert par quatre plaques-bandes de 25 trous, une plaque sans rebords de 14×9 cm. et deux de 14×6 cm. Les extrémités des plaques sans rebords et des plaques-bandes sont réunies par des bandes de 3 trous, et les extrémités intérieures de trois des plaques-bandes sont fixées sur une cornière de 11 trous boulonnée sur l'une des cornières (3) (fig. 4).

Construction du carter (Fig. 1, 2, 4 et 7)

Le carter se construit en boulonnant deux cornières de 15 trous (4) (fig. 2) entre deux couronnes à rebords pour roulements à galets. Deux bandes de 19 trous croisées (5) (fig. 7) sont fixées au travers de chaque couronne, et sur ces bandes des flasques circulaires à rebords sont fixés par des équerres. Une roue barillet est boulonnée au centre du flasque circulaire d'une extrémité, de façon à former un palier pour le vilebrequin, et sur le flasque circulaire de l'autre extrémité une longrine circulaire est fixée grâce à des supports plats. Une bande de 11 trous (6) (fig. 7) est boulonnée sur la longrine circulaire.

Le carter est soutenu par quatre cornières de 7 trous fixées sur les cornières (3) de la base, et renforcées par des équerres d'assemblage. Une poutrelle plate de 15 trous (7) (fig. 1) est boulonnée sur chaque couronne à rebords. D'un côté, les extrémités de ces poutrelles plates sont réunies par une poutrelle plate de 15 trous et deux de 9 trous qui se recouvrent sur 3 trous. Les poutrelles plates sont réunies par des cornières de 3 trous (fig. 4). De l'autre côté (fig. 3), on utilise une poutrelle plate de 11 trous prolongée par une de 5 trous à la place des deux poutrelles plates de 9 trous.

Deux cornières de 15 trous (8) (fig. 4 et 7) sont réunies aux poutrelles plates (7) par des équerres. La partie arrondie du carter est constituée par six plaques-bandes de 25 trous disposées par paires, chaque paire se recouvrant sur 11 trous. Le carter est boulonné sur deux bandes de 15 trous fixées entre les couronnes à rebords, et porte à chaque extrémité une poutrelle plate de 11 trous prolongée par une de 5 trous. Ces poutrelles plates sont également boulonnées sur les couronnes à rebords, et le montage de cette partie sur le modèle ne doit pas se faire avant que le vilebrequin et le bloc-cylindre ne soient en place.

Le bloc-cylindre (Fig. 1, 4 et 7)

Chaque côté du bloc-cylindre se construit en boulonnant deux cornières de 19 trous verticales (9) (fig. 1) sur l'une des cornières (8). Une poutrelle plate de 19 trous (10) est fixée sur

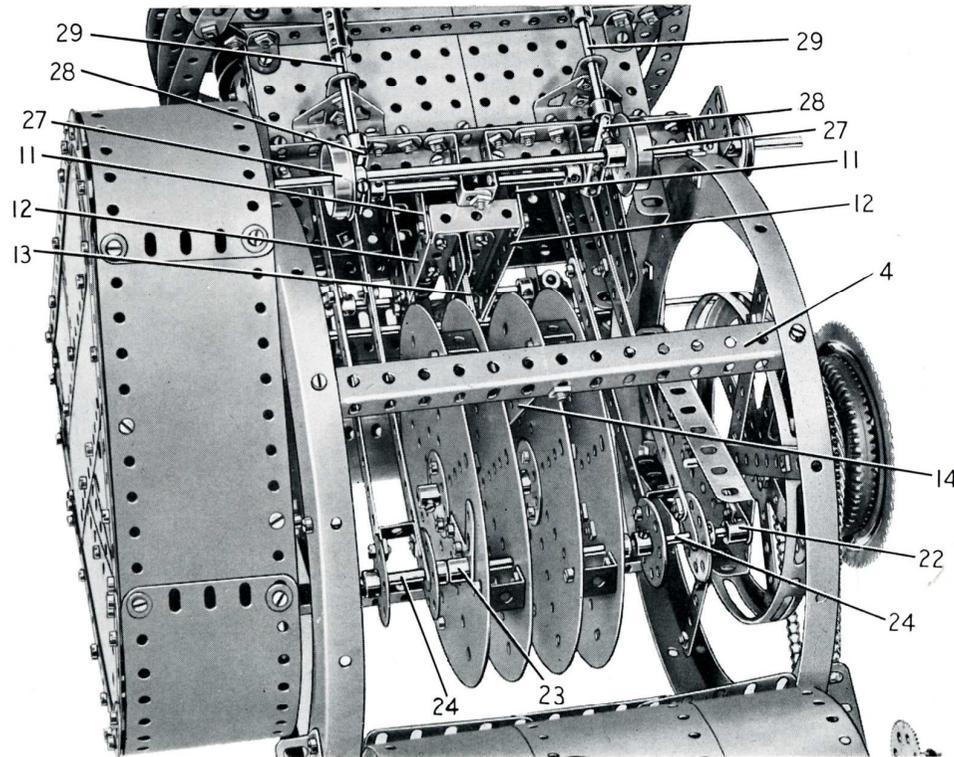


FIG. 2

Sur cette figure, le carter a été enlevé pour montrer les détails du vilebrequin.

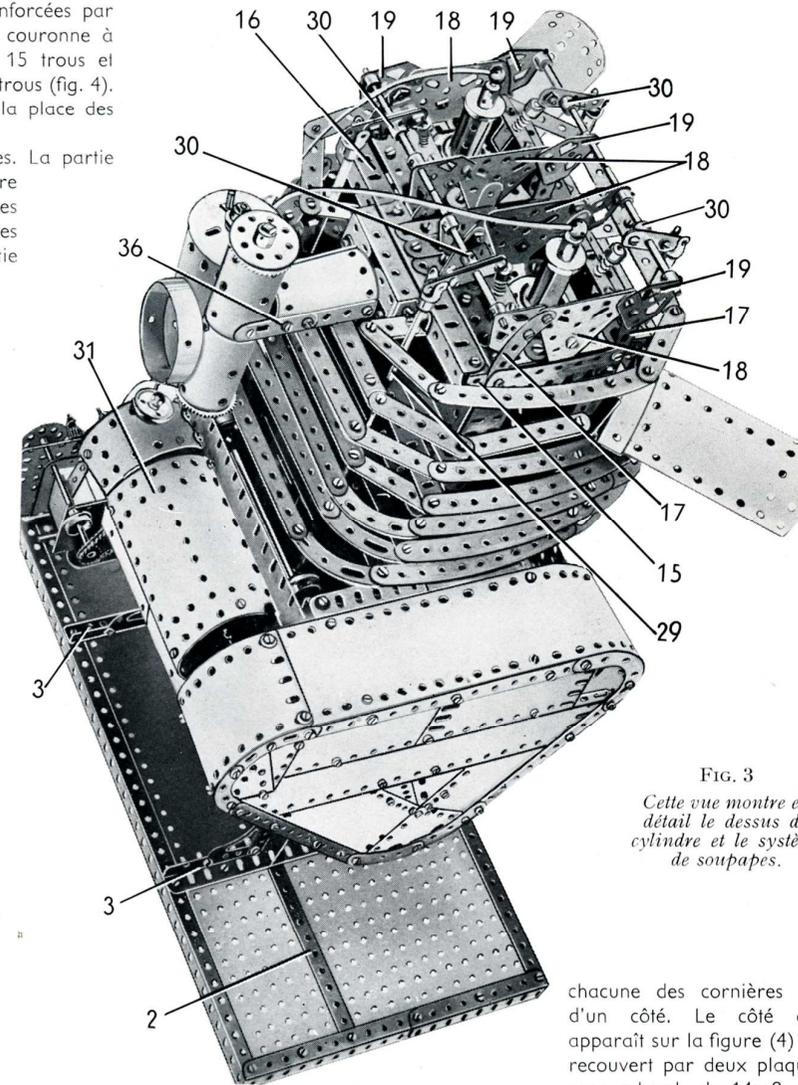


FIG. 3

Cette vue montre en détail le dessus du cylindre et le système de soupapes.

chacune des cornières (9) d'un côté. Le côté qui apparaît sur la figure (4) est recouvert par deux plaques sans rebords de 14×9 cm. placées verticalement, et une plaque sans rebords de 14×6 cm. est placée au-dessus d'elles. Le côté qui apparaît sur la figure (1) est constitué par deux plaques sans rebords verticales de 14×9 cm., deux plaques flexibles verticales de $11,5 \times 6$ cm., et une plaque flexible de 6×4 cm. placée entre les extrémités supérieures des plaques flexibles de $11,5 \times 6$ cm.

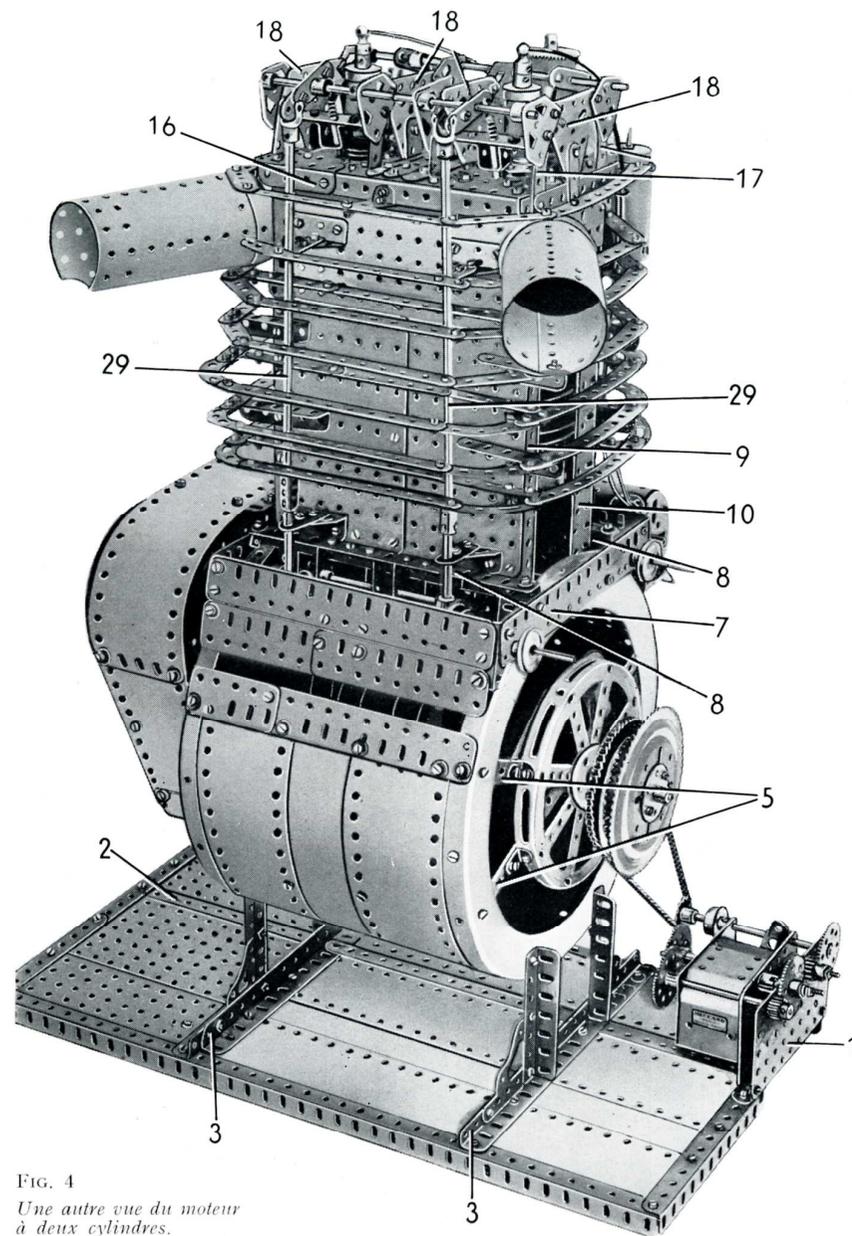


FIG. 4
Une autre vue du moteur
à deux cylindres.

Deux cornières de 19 trous sont boulonnées sur l'un des côtés du bloc-cylindre à l'intérieur, et sur chacune de ces cornières est fixée une poutrelle plate de 19 trous qui correspond à l'une des poutrelles plates (10). Sur l'autre côté du bloc, deux bandes de 19 trous sont fixées par des équerres. Ces bandes apparaissent en (11) (fig. 2). Les extrémités inférieures de ces bandes sont réunies par une bande coudée de 38×12 mm., et elles sont reliées aux cornières de 19 trous de l'autre côté par deux cornières de 7 trous (12) (fig. 2). Trois bandes de 9 trous (13) sont placées face à face et boulonnées entre deux cornières de 3 trous, dont chacune est fixée sur l'une des cornières (12). Les extrémités inférieures des bandes (13) sont entretoisées sur chacune des cornières (4) par deux bandes de 11 trous (14) placées face à face et réunies aux cornières par des équerres.

Détails du dessus du cylindre (Fig. 1, 3 et 6)

Deux cornières de 9 trous (15) (fig. 6) sont fixées sur le dessus du bloc-cylindre par des poutrelles plates de 7 trous, et leurs extrémités extérieures sont réunies par des poutrelles (16) faites chacune d'une cornière de 11 trous et d'une de 4 trous. Les extrémités supérieures des bandes (11) (fig. 2) sont réunies aux poutrelles plates qui leur sont opposées par des bandes de 6 trous, et chacune de ces bandes soutient une cornière de 5 trous placée de façon que son rebord horizontal se trouve sur le dessus. Deux cornières de 9 trous sont fixées sur les cornières de 5 trous, et sur ces cornières, ainsi que sur les cornières (15) sont boulonnées des bandes incurvées de 6 cm. (17) (fig. 3). Une bande verticale de 4 trous est fixée au centre de chaque cornière de 9 trous, et ces pièces soutiennent des plaques triangulaires de 6 cm. (18). Les plaques triangulaires et les bandes incurvées sont boulonnées ensemble comme le montre la figure 3, et les boulons tiennent également des embases triangulées plates (19).

Le dessus du cylindre est recouvert par trois bandes de 9 trous au centre, et deux poutrelles plates de 3 trous (20) (fig. 6) sont boulonnées sur les bandes de 5 trous de chaque côté. Chaque bougie se construit en boulonnant de chaque côté une poulie de 38 mm. sur deux autres bandes de 5 trous. Une tringle de 7,5 cm. est fixée dans chaque poulie et reçoit une poulie folle de 25 mm., un manchon et une roue à boudin de 19 mm., ainsi qu'un support de rampe avec collier. Une bande coudée de 60×12 mm. (21) (fig. 6) qui porte en son centre un cavalier est boulonnée entre chaque paire de bandes incurvées (17).

Montage du vilebrequin (Fig. 2)

Chaque bras³ extérieur du vilebrequin est une plaque-sector à rebords et deux plaques semi-circulaires ainsi que deux bandes de 5 trous sont boulonnées sur ses grandes extrémités et servent de contre-poids. Un bras de manivelle est boulonné au centre de la plaque-sector à rebords et un autre bras de manivelle (22) (fig. 2) est fixé sur



FIG. 5
L'un des deux
pistons
avec sa bielle.

son extrémité étroite. Le bras de manivelle situé au centre de la plaque-sector est fixé sur une tringle de 9 cm. qui tourne librement dans les paliers extérieurs formés par les flasques circulaires à rebords et les bandes.

Chaque bras central du vilebrequin est constitué par deux plaques circulaires de 15 cm. réunies l'une à l'autre par quatre supports doubles. Une roue barillet est boulonnée au centre de chaque plaque circulaire et ces pièces servent à fixer les bras aux extrémités d'une tringle de 7,5 cm. qui passe dans les derniers trous des bandes (13). Un levier d'angle (23) est boulonné sur la plaque circulaire extérieure de chaque bras central. Les bielles et les pistons une fois terminés, l'extrémité inférieure de chaque bielle doit pivoter librement sur une tringle de 7,5 cm. (24) qui réunit les bras intérieurs et extérieurs. Ces tringles sont fixées dans les bras de manivelles (22) et dans les bras de manivelles doubles (23).

Les pistons et les bielles (Fig. 5)

Chaque piston est constitué par trois poulies de 75 mm. fixées sur une tringle de 4 cm. qui porte à son extrémité inférieure une grande chape d'articulation (25). Le corps du piston est formé par deux plaques flexibles de 14×4 cm. dont les extrémités se recouvrent sur trois trous. Ces plaques sont boulonnées sur des équerres de 26×12 mm. fixées sur la plus basse des poulies de 75 mm.

La bielle est formée par deux bandes formées chacune de deux bandes de 11 trous qui se recouvrent sur 4 trous. Les deux bandes sont réunies à leurs extrémités inférieures par un support double, et les boulons qui les tiennent fixent également un disque de 35 mm. de chaque côté. Les disques et les bandes sont passés sur l'une des tringles (24) (fig. 2) du vilebrequin et sont centrés sur la tringle par deux bagues d'arrêt. L'extrémité supérieure de la bielle pivote sur une tringle de 4 cm. tenue dans la chape d'articulation (25) par des bagues d'arrêt.

Les pistons sont montés de façon à pouvoir coulisser entre les bords des cornières et les poutrelles plates situées à l'intérieur du bloc-cylindre.

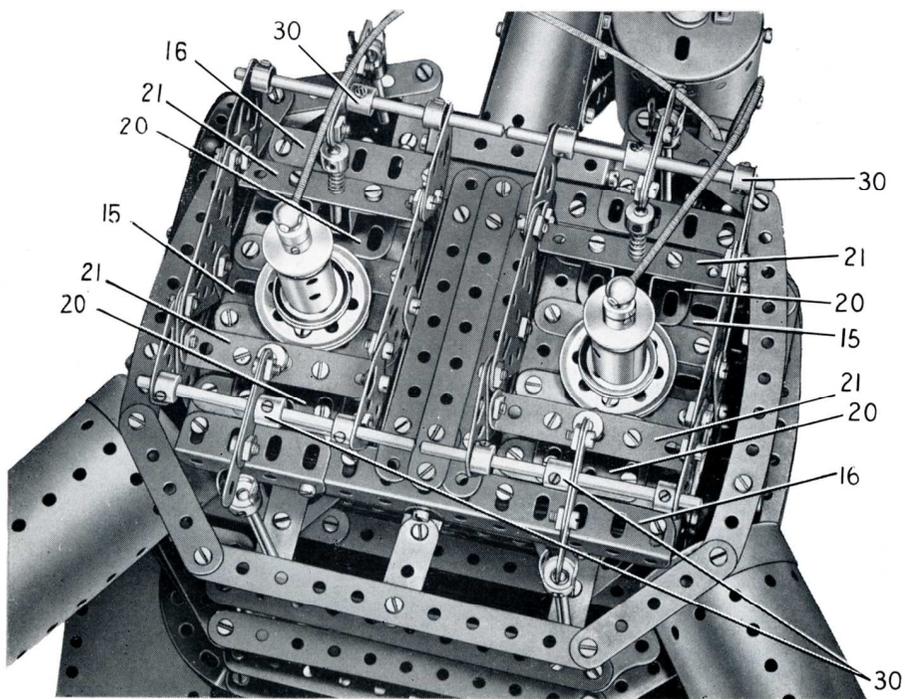


FIG. 6 Vue de détail du dessus du bloc-cylindre montrant les soupapes, les bougies, etc...

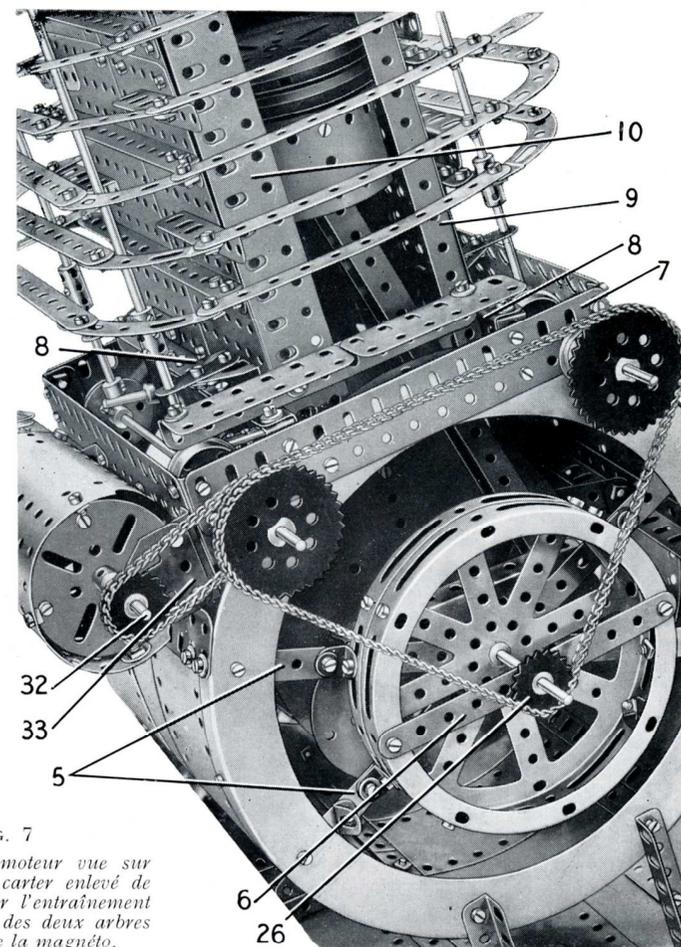


FIG. 7

L'extrémité du moteur vue sur la figure 3, le carter enlevé de façon à montrer l'entraînement du vilebrequin, des deux arbres à cames et de la magnéto.

Montage des arbres à cames et du système de soupapes (Fig. 2, 3, 4, 6 et 7)

Les arbres à cames sont entraînés par une chaîne Galle et une roue de chaîne de 18 dents (26) (fig. 7) fixée à une extrémité du vilebrequin. La chaîne passe autour de deux roues de chaîne de 36 dents fixées chacune sur l'un des deux arbres à came. L'arbre à came et le système de soupapes se construisent de façon identique de chaque côté du modèle, et chaque arbre à came est une tringle de 29 cm. tenue dans les poutrelles plates (7) par des poulies de 25 mm. Deux roues à boudins de 28 mm. (27) (fig. 2) sont fixées sur la tringle. Les taquets (28) (fig. 2) sont formés chacun par une tringle de 2,5 cm. tenue dans un accouplement fixé sur une tringle de 5 cm. Ces tringles de 5 cm. passent dans des équerres de 25×25 mm. et dans des équerres renversées de 25 mm. boulonnées sur la cornière (8) (fig. 2

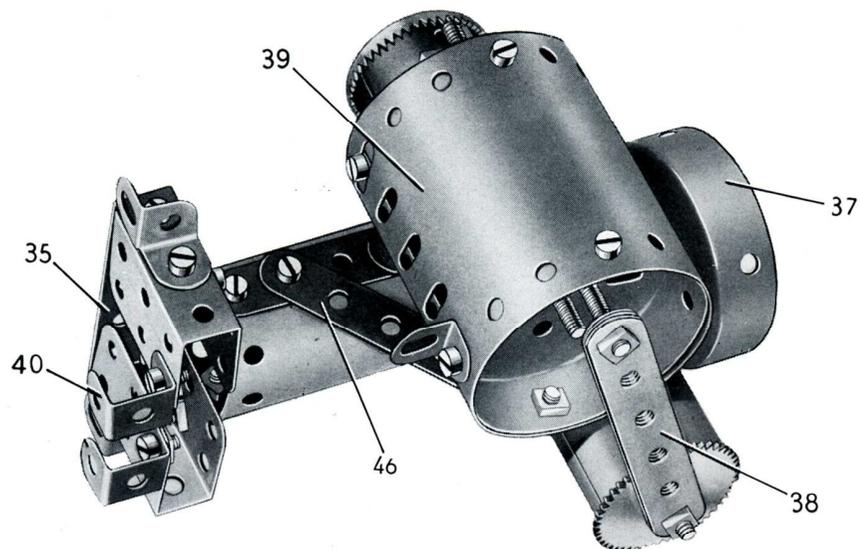


FIG. 8 *Le carburateur séparé du moteur.*

et 7), les rebords inférieurs des équerres renversées étant fixés l'un à l'autre par un écrou et un boulon. La tringle de 2,5 cm. appuie contre le moyeu de l'une des roues à boudin (27) (fig. 2) de façon que, lorsque la roue à boudin tourne, sa vis d'arrêt soulève et abaisse le taquet.

Les tiges de poussoir (29) (fig. 2) sont faites chacune d'une tringle de 5 cm. et d'une de 20 cm. réunies par un accouplement. Ces tringles coulisent dans deux paliers, dont la paire inférieure de chaque côté est faite de bandes de 3 trous boulonnées sur les embases triangulées coudées. D'un côté, la paire supérieure est constituée par des bandes de 4 trous boulonnées sur des embases triangulées coudées, mais de l'autre côté les bandes de 4 trous sont soutenues par des équerres-cornières (fig. 1). Chaque tige de poussoir porte à son extrémité inférieure une bague d'arrêt qui repose sur la tringle de 2,5 cm. de l'un des taquets (28), et à son extrémité supérieure, une petite chape d'articulation disposée de façon que ses mâchoires reçoivent l'extrémité de l'un des quatre culbuteurs (30) (fig. 6).

Chaque culbuteur est constitué par une bande de 4 trous boulonnée sur un bras de manivelle double monté sur une tringle de 9 cm. La tringle est tenue par des bagues d'arrêt dans les embases triangulées plates (19) (fig. 3). L'extrémité intérieure de la bande appuie contre une bague d'arrêt fixée sur une tringle de 6 cm. qui représente la tige de soupape. Cette tringle passe dans l'une des bandes coudées (21) (fig. 6) et dans le cavalier, et un ressort de compression est monté entre la bague d'arrêt et la bande coudée. Une poulie de 25 mm. montée à l'extrémité inférieure de la tringle représente la tête de soupape.

Un carter est monté sur l'entraînement par chaînes de l'arbre à came comme le montrent les figures 1, 2, 3 et 4. Ce carter est monté sur une structure constituée de deux bandes de 15 trous et d'une de 11 trous réunies à leurs extrémités par des bandes incurvées. Cette structure est recouverte par une plaque-bande de 19 trous, ainsi que par des plaques flexibles et des plaques flexibles triangulaires de différentes tailles. Les bords du carter sont formés par deux plaques-bandes de 25 trous, une plaque flexible de 14×6 cm. et une de 11,5×6 cm. Ces pièces sont réunies à l'avant par des équerres et par trois cornières de 11 trous.

Le carter est fixé sur le dessus par deux poutrelles plates de 6 trous qui sont boulonnées sur une cornière de 11 trous fixée sur l'un des côtés du bloc-cylindre. La partie inférieure du carter est boulonnée sur deux équerres fixées sur les bandes (5).

Construction de la magnéto (Fig. 1, 7 et 9)

La magnéto est une chaudière (31) (fig. 9) légèrement ouverte et réunie à un plateau central à chaque extrémité par des équerres. Une tringle de 16,5 cm. (32) tourne dans les moyeux des plateaux centraux, ainsi que dans une embase triangulée plate (33) (fig. 7) qui est fixée sur une cornière de 3 trous boulonnée sur l'un des côtés du carter du vilebrequin. La tringle est tenue en place par une moitié d'embrayage et une roue de chaîne de 18 dents qui est entraînée par une chaîne Galle depuis une roue de chaîne identique fixée sur l'un des arbres à came. Un collier avec tige filetée (34) (fig. 9) qui porte un boulon de 12 mm. et un boulon ordinaire est fixé à l'autre extrémité de la tringle. Deux équerres ordinaires boulonnées sur le plateau central situé du même côté que le collier avec tige filetée sont ajustées de telle sorte que le boulon de 12 mm. les effleure en tournant. Deux équerres de 25×25 mm. sont boulonnées sur ce plateau central et servent à tenir la tête de la magnéto.

La tête se construit en boulonnant deux plaques flexibles de 14×4 cm. sur des équerres et sur une bande coudée de 60×38 mm. fixées sur un plateau central. Les contacts sont des supports de rampes tenus écartés de la tête par des poulies folles de 25 mm., et des morceaux de corde élastique sont disposés entre les supports de rampes et les supports de rampes avec colliers montés sur les bougies. (fig. 1).

Montage du carburateur et de l'échappement (Fig. 1, 3 et 8)

Deux supports en U (fig. 8) sont réunis par une bande coudée de 60×25 mm. (35) et deux plaques cintrées de 43 mm. de rayon montées de façon à former un cylindre sont fixées sur chaque support en U par une équerre. Le cylindre est ensuite renforcé par deux bandes de 5 trous prolongées chacune par une bande-glissière de 5 cm. (fig. 3). Ces bandes-glissières soutiennent le cylindre supérieur de 6 cm., et les deux cylindres sont réunis l'un à l'autre par des supports plats. Une joue de chaudière (37) et une poulie de 25 mm. sont fixées sur le cylindre inférieur par un boulon de 19 mm. Une tige filetée de 15 cm. passe au travers des deux cylindres et une roue de champ de 50 dents est fixée à son sommet, tandis qu'à son extrémité inférieure sont fixées une roue de 50 dents et quatre bandes de 6 trous (38) placées l'une sur l'autre.

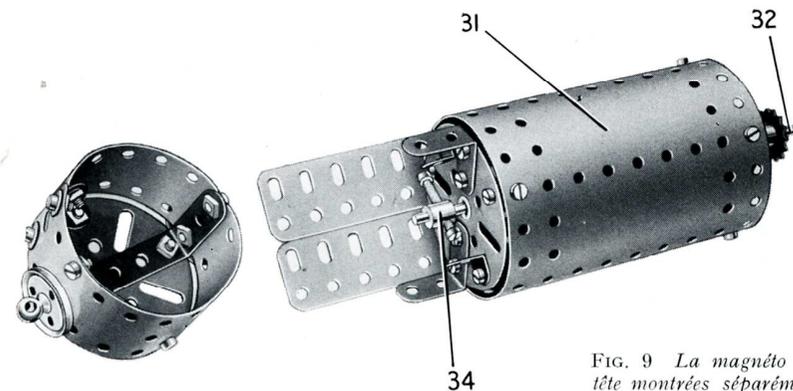


FIG. 9 *La magnéto et sa tête montrées séparément.*

La chambre à flotteur (39) se construit en boulonnant une plaque flexible de 14×6 cm. et une plaque cintrée de 43 mm. de rayon autour de deux joues de chaudière. La joue de chaudière supérieure est tenue écartée de l'une des bandes-glissières (36) par un écrou placé sur un boulon de 9,5 mm. et les bandes (38) sont coincées entre des écrous sur une tige filetée de 9 cm. qui passe au travers des deux joues de chaudières. Une bande de 6 trous (46) est boulonnée entre la chambre à flotteur et les plaques cintrées de 43 mm. de rayon.

Les supports doubles (40) servent à fixer cet ensemble sur le côté du bloc-cylindre.

Quand le carburateur est mis en place, des bandes et des bandes incurvées qui représentent les ailettes de refroidissement sont disposées autour du bloc-cylindre. L'échappement est constitué par des chaudières dont chacune porte une joue de chaudière, et ces pièces sont réunies au bloc-cylindre par des équerres à 135°.

Entraînement du modèle (Fig. 1, 4 et 10)

Un moteur électrique universel est boulonné par ses rebords sur la base (fig. 10) et un pignon de 15 dents monté sur son arbre entraîne une roue de 60 dents (41) fixée sur une tringle qui passe dans les flasques du moteur. Un pignon de 19 dents monté sur la même tringle entraîne une roue de 57 dents fixée sur une tringle (42) qui porte également un pignon de 19 dents (43). Ce dernier engrène avec une roue de 57 dents qui tourne librement sur un boulon de 28 mm., mais qui est maintenue sur le boulon par des contre-écrous. Ce boulon est d'abord muni d'un écrou et d'une rondelle et il est ensuite passé dans la plaque sans rebords (1) et il est fixé en place par un autre écrou. La roue de 57 dents entraîne un pignon de 19 dents (44) qui est monté sur un boulon de 28 mm. de la même façon que la roue dentée, et le pignon à

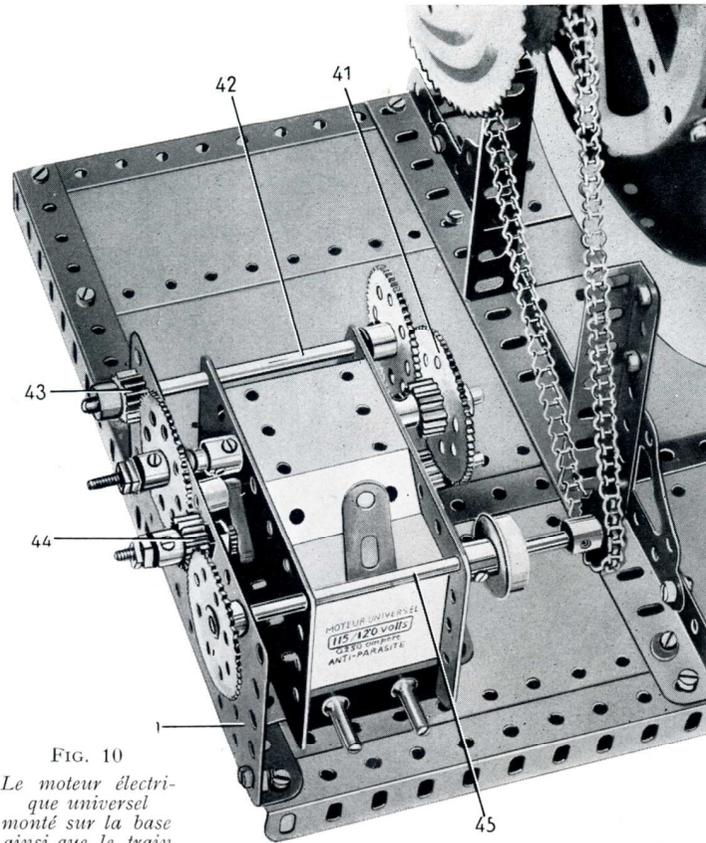


FIG. 10
Le moteur électrique universel monté sur la base ainsi que le train réducteur.

son tour engrène avec une autre roue de 57 dents fixée sur une tringle (45).

Une roue de chaîne de 14 dents montée sur la tringle (45) est réunie par chaîne Galle à une roue de chaîne de 56 dents montée sur le vilebrequin. Un plateau à denture pour roulement à billes, une poulie de 5 cm. munie d'un pneu, et un boudin de roue sont fixés sur la roue de chaîne de 56 dents par des grands boulons, et ils représentent l'embrayage d'un véritable moteur (fig. 4).

Réglage des soupapes

Il faut maintenant régler les soupapes. Pour cela, faites tourner le moteur de façon que le piston le plus proche (fig. 1) soit au sommet de sa course. L'arbre à came qui commande l'admission est alors tourné de façon que la soupape d'admission du premier cylindre, c'est-à-dire celle qui se trouve à droite la plus proche du carburateur sur la figure 6, soit en train de s'ouvrir. Au fur et à mesure où le piston descend, la soupape s'ouvre pour recevoir le mélange. Ceci est l'admission. Le piston remonte ensuite de façon à comprimer le mélange, et la soupape d'admission ainsi que la soupape d'échappement sont fermées pendant ce temps. Le piston redescend sous l'effet de l'explosion, et les deux soupapes sont également fermées. Pour compléter le cycle, le piston remonte et l'arbre à came qui commande l'échappement sur la figure 3 doit être réglé de façon que la soupape d'échappement s'ouvre pendant ce temps. Vous utiliserez le même système pour le second cylindre, mais la soupape d'admission devra être réglée de façon à s'ouvrir lorsque le vilebrequin aura fait un tour complet après l'ouverture de la soupape d'admission du premier cylindre. C'est-à-dire que le temps d'admission du second cylindre correspond au temps d'explosion du premier.

Pièces nécessaires

6 No.	1a	8 No.	9b	7 No.	16	4 No.	24	4 No.	45	3 No.	70	3 No.	96	1 No.	111	2 No.	136	1 No.	162a	4 No.	214
6 »	1b	8 »	9d	6 »	16a	2 »	24a	1 »	47	4 »	76	1 »	96a	15 »	111a	2 »	136a	1 »	162b	2 »	216
33 »	2	4 »	9e	4 »	16b	2 »	24b	3 »	48	4 »	77	3 »	103	23 »	111c	2 »	137	2 »	163	2 »	221
8 »	2a	8 »	9f	8 »	17	2 »	24c	5 »	48a	4 »	79a	4 »	103a	2 »	111d	1 »	140	2 »	165	2 »	223
2 »	3	24 »	10	4 »	18a	2 »	26	5 »	52a	1 »	80a	2 »	103c	2 »	116	1 »	142a	2 »	167b	1 »	224
5 »	4	12 »	11	4 »	18b	3 »	26	5 »	52a	1 »	80c	2 »	103d	1 »	143	1 »	143	1 »	168b	1 »	225
35 »	5	48 »	12	6 »	19b	1 »	26c	1 »	53a	1 »	80c	2 »	103e	2 »	118	1 »	144	1 »	179		
11 »	6	8 »	12a	4 »	20	1 »	27	2 »	54	12 »	89	2 »	103e	4 »	120b	4 »	146	1 »	188		
10 »	6a	8 »	12b	1 »	20a	3 »	27a	2 »	55a	6 »	89a	3 »	103f	4 »	124	6 »	147b	6 »	189		
3 »	7a	2 »	12c	3 »	20b	1 »	27d	1 »	58	12 »	90	1 »	103g	2 »	125	1 »	154a	4 »	191		
6 »	8a	2 »	13	2 »	21	1 »	28	24 »	59	8 »	90a	4 »	103h	6 »	126	1 »	154b	5 »	192		
4 »	8b	4 »	13a	8 »	22	730 »	37a	4 »	62	2 »	94	4 »	103k	10 »	126a	2 »	160	1 »	196		
11 »	9	1 »	14	4 »	22a	670 »	37b	4 »	62b	2 »	95	4 »	108	2 »	128	2 »	161	12 »	197		
6 »	9a	1 »	15b	1 »	23a	85 »	38	8 »	63	1 »	95b	3 »	109	2 »	133a	2 »	162	3 »	200		

Moteur électrique universel (non compris dans la boîte).