

Biplan à Trois Moteurs

BEAU MODÈLE D'AVION À TROIS MOTEURS
POUR VOYAGEURS, CONSTRUIT D'APRÈS
LE TYPE DESSERVANT LA LIGNE
AÉRIENNE PARIS-LONDRES

CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Les parties principales de ce modèle sont : les ailes, le fuselage, la queue, les moteurs, etc. Toutes les commandes fonctionnent exactement comme dans un véritable avion. Les trois hélices sont actionnées par un Moteur Electrique Meccano de 4 volts monté dans le fuselage.

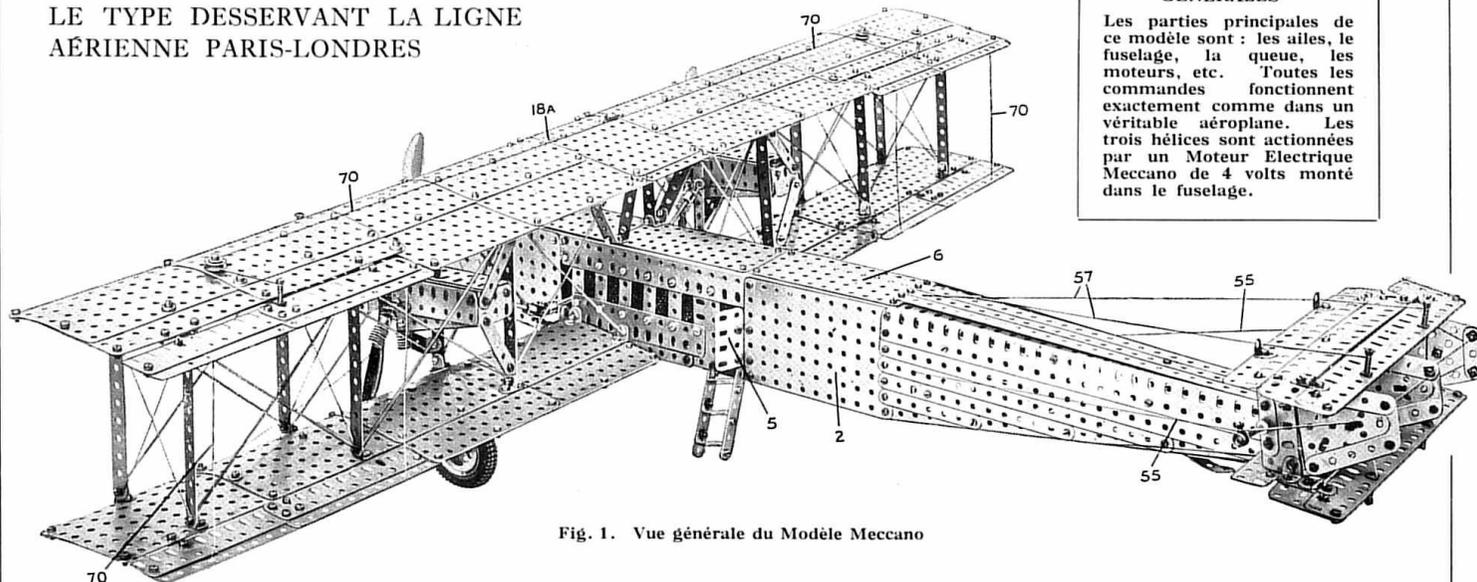


Fig. 1. Vue générale du Modèle Meccano

A TRAVERS les âges, l'homme a été possédé par le désir de conquérir l'air. Selon la légende des anciens Grecs, Icare fils de Dédale, tenta la traversée de la mer Egée en collant, avec de la cire, des ailes à ses épaules. Mais les rayons brûlants du soleil firent fondre la cire, et le héros légendaire fut précipité dans la mer.

Baucoup d'autres "aéronautes" audacieux subirent un sort plus ou moins semblable, car on croyait qu'il n'était possible de voler qu'en se servant d'un dispositif reproduisant les mouvements des ailes d'oiseaux. Toutes les machines inventées dans ce but étaient actionnées par la force de l'homme, et, comme souvent, cette force

était insuffisante, les catastrophes étaient très fréquentes !

Néanmoins, ce furent des principes tout à fait différents sur lesquels se basa la conquête, encore toute récente, de cet élément. Le problème du vol fut résolu par l'Allemand Lilienthal, qui fit ses expériences avec des planeurs. Il prouva qu'il était possible de construire une machine à ailes fixes pouvant glisser ou planer dans l'air. Il lançait le planeur du sommet d'une colline ou de quelque autre point élevé, et l'engin descendait lentement à terre en vol plané. Il exécuta plusieurs vols d'une assez longue durée, mais le sort voulut qu'il succombât dans un accident.

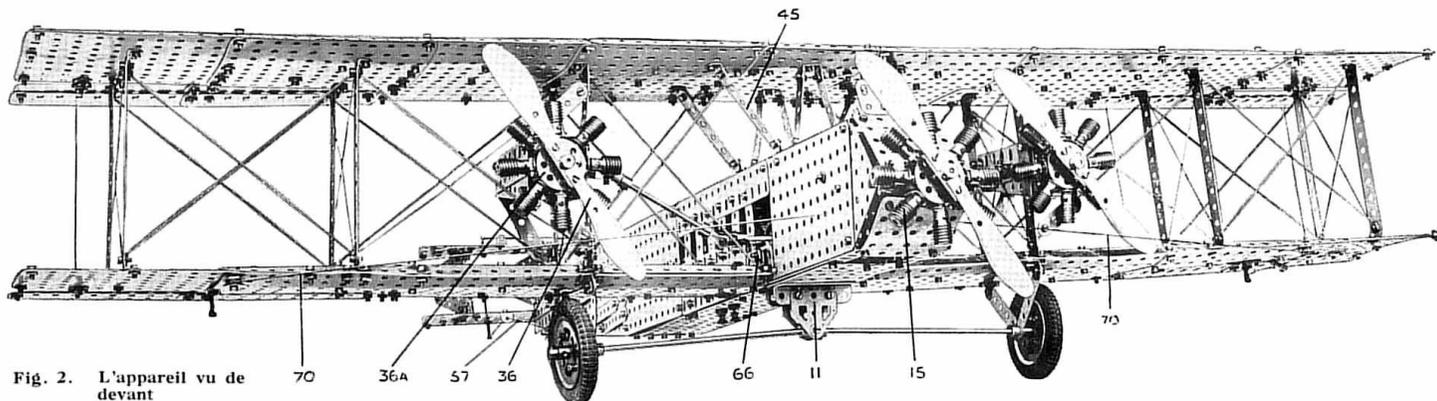


Fig. 2. L'appareil vu de devant

Mais ce fut à la France que revint la gloire d'établir les premiers appareils utilisables.

La rapidité du développement de l'aviation, surtout après la guerre, est sûrement une des plus grandes merveilles du vingtième siècle.

Une idée de ce développement peut être donnée par la comparaison de la machine géante que reproduit notre modèle Meccano, avec l'avion qui permit, il y a vingt-cinq ans, d'accomplir le premier vol avec un appareil plus lourd que l'air.

Caractéristique des Avions Modernes

Il est reconnu que les aéroplanes à plusieurs moteurs offrent des avantages considérables par rapport aux machines à un seul moteur. Les premiers peuvent poursuivre leur vol même si un des moteurs s'arrête, tandis que les avions du second type sont forcés de descendre à la moindre panne de moteur.

Nous assistons à présent à la disparition rapide des dernières difficultés pratiques de l'emploi d'avions à plusieurs moteurs, et il est déjà évident que l'avenir appartient à ce genre d'appareils. Le prototype de notre modèle est un des plus beaux et des plus puissants avions de notre époque. C'est une immense machine qui a une envergure d'ailes de 28 mètres et qui est appropriée au transport de 20 passagers. Les trois moteurs actionnant les hélices développent 1.200 C.V. L'Avion est muni d'ailerons et de gouvernails de profondeur qui facilitent la manœuvre.

Le fuselage et beaucoup d'autres parties sont faites en acier tubulaire, ce mode de construction ayant été trouvé de beaucoup supérieur à l'ancien système qui se servait de bois. La cabine principale pour les voyageurs est très confortable et a 9 mètres de long sur 1 m. 80 de haut. Le mobilier de la cabine consiste en deux rangées de fauteuils en osier. De grandes fenêtres, qui peuvent être ouvertes à volonté, permettent aux passagers de jouir de beaux paysages qui se déroulent au-dessous de l'avion. Le poids total de chaque moteur de ces aéroplanes, desservant la ligne Paris-Londres, s'élève à 8 tonnes. Leur vitesse, qui, en moyenne, est de 150 kilomètres, peut

atteindre un maximum de 175 kilomètres à l'heure, vitesse vraiment extraordinaire pour un appareil si grand et si lourd.

Le modèle Meccano est la reproduction exacte d'un avion de ce type et en suit de près tous les détails.

Les ailerons, gouvernails de profondeur et gouvernails de direction sont connectés à leurs mécanismes de commande respectifs, situés à l'avant de l'appareil, à l'aide de fils de fer et fonctionnent exactement comme ceux du prototype. Un Moteur Electrique de 4 Volts, monté dans le fuselage, actionne les trois hélices, qui tournent à la vitesse de l'induit du Moteur, aucune réduction n'étant nécessaire.

Comment sont commandées les manœuvres d'un Aéroplane.

Nous profitons de l'occasion pour donner à nos jeunes lecteurs une brève description du mécanisme de commande d'un avion.

Un levier vertical, ou "manche à balai" monte du plancher dans l'enclos réservé au pilote. Ce levier est pivoté à peu près au quart de sa hauteur et peut être poussé en avant et en arrière, ainsi qu'à droite et à gauche. Le levier commande le gouvernail de profondeur et les ailerons. Le gouvernail de profondeur est un plan horizontal parallèle aux ailes, placé à l'arrière de l'avion et tenu de façon à pouvoir être levé et baissé. Il est connecté au levier de commande au moyen de fils de fer, de sorte qu'en poussant le levier en avant, on abaisse le gouvernail de profondeur qui, en offrant plus de résistance à l'air, fait descendre l'aéroplane. Lorsqu'on tire le levier en arrière, le gouvernail de profondeur se trouve levé et l'avion monte.

Le levier de commande est également connecté aux ailerons des quatre ailes. Ceux-ci sont levés ou baissés suivant les mouvements du levier. Le mouvement du levier à gauche cause l'abaissement des ailerons de droite qui, en augmentant la résistance de ce côté, fait monter l'aile. En même temps, les ailerons du côté opposé sont légèrement levés et font descendre l'aile gauche. Ces mouvements des ailerons sont très petits, mais suffisants pour faire virer l'avion.

Lorsque, au contraire, le levier est poussé à droite, ce sont les ailerons de gauche qui sont abaissés, et ceux de droite levés, ce qui fait virer l'avion à droite.

Le gouvernail de direction est commandé par des fil de fer attachés au palonnier de direction, qui est une pièce en bois ou de métal pivotée à son milieu et placée horizontalement au travers du poste de pilotage, de façon que le pilote puisse la faire pivoter avec ses pieds. Le gouvernail reste parallèle à la longueur du fuselage lorsque le palonnier est droit devant le pilote, et, dans ces conditions, l'avion vole droit devant lui. En poussant du pied en avant l'un des côtés du palonnier, on tourne le gouvernail du même côté. Si, par exemple, le pilote pousse en avant le bras gauche du palonnier, le gouvernail tourne à gauche et l'avion, en offrant plus de résistance à l'air de ce côté, tourne à gauche. Donc, pour faire tourner l'avion à droite ou à gauche, le pilote doit pousser en avant le pied du même côté.

Toutefois, ce mouvement ne suffit pas, à lui seul, pour faire tourner l'aéroplane. En ne se servant que du gouvernail de direction, on ferait dérapier l'avion, grâce à la différence entre les vitesses des ailes extérieure et intérieure. Aussi, afin de faire virer l'avion à gauche, le pilote pousse le pied gauche, et, en même temps, tire du même côté le levier de manœuvre. Le virage étant engagé, le pilote remet tout au milieu et, enfin, le virage terminé, le pilote rétablit l'équilibre latéral en inclinant le levier à droite et en agissant avec le pied droit sur le palonnier.

Nous venons de décrire brièvement le fonctionnement des commandes, mais nous croyons utile de donner, au lecteur, quelques notions de problème de l' "inversion de commandes."

Supposez que l'appareil fasse un tournant vertical en étant, en rapport à l'horizon, sur son flanc. Si, pendant qu'il est en train de tourner à gauche, on dirige l'avion à gauche-, en poussant le palonnier du pied gauche, le capot tournera vers l'aile gauche. Etant donnée la position de l'avion, le capot se penchera, en réalité, vers le sol. En dirigeant l'appareil à droite, on fera monter le capot.

Etudions maintenant le fonctionnement du gouvernail d'altitude dans la même position de l'avion. Si le levier de commande est tiré en arrière, le capot tend à approcher de la queue, comme lorsque l'appareil est dans un plan horizontal, mais, l'avion étant couché sur le côté, l'action du gouvernail d'altitude occupant, en rapport à l'horizon, la position du gouvernail

de direction, se réduit à faire tourner l'avion à droite ou à gauche.

Ainsi, aux tournants verticaux, le gouvernail de direction remplit les fonctions du gouvernail d'altitude et vice-versa, c'est-à-dire les changements de direction s'effectuent à l'aide du gouvernail d'altitude, tandis que les déviations dans le plan vertical sont commandées par le gouvernail de direction. Lorsque l'appareil est incliné à un angle de 45°, le gouvernail d'altitude agit, pour ainsi dire, à moitié comme un gouvernail de direction et, réciproquement, ce dernier agit à moitié comme gouvernail d'altitude. Cette inversion de fonctions s'accroît lorsque l'inclinaison de l'aéroplane devient plus forte.

Construction du fuselage

Le montage du modèle doit être commencé par la construction du corps de l'avion ou "fuselage." Il consiste essentiellement en quatre Cornières de 47 cm. 1 et en quatre Cornières de 32 cm. boulonnées à leurs extrémités et formant la partie inclinée en pente de la queue. Deux plaques sans rebords de 14×9 cm. 2 sont boulonnées à chaque extrémité des Cornières 1. (sur la Fig. 3 la Plaque à l'avant du fuselage a été enlevée afin de faire voir les détails de l'intérieur). Les fenêtres du salon sont représentées par des Bandes de 5 cm. boulonnées à une Poutrelle Plate de 19 cm. 3, ainsi qu'à une Poutrelle Plate de 14 cm. 4 qui, à son tour, est fixée à une autre Poutrelle de 19 cm. attachée à la Cornière inférieure 1. Les fenêtres de l'autre côté de l'avion sont construites de la même façon avec la seule différence qu'une porte 5 (Fig. 1), formée d'une Poutrelle Plate de 5 cm. est attachée à l'aide de Charnières à la Plaque 2. Afin de ménager la place nécessaire à la porte, les

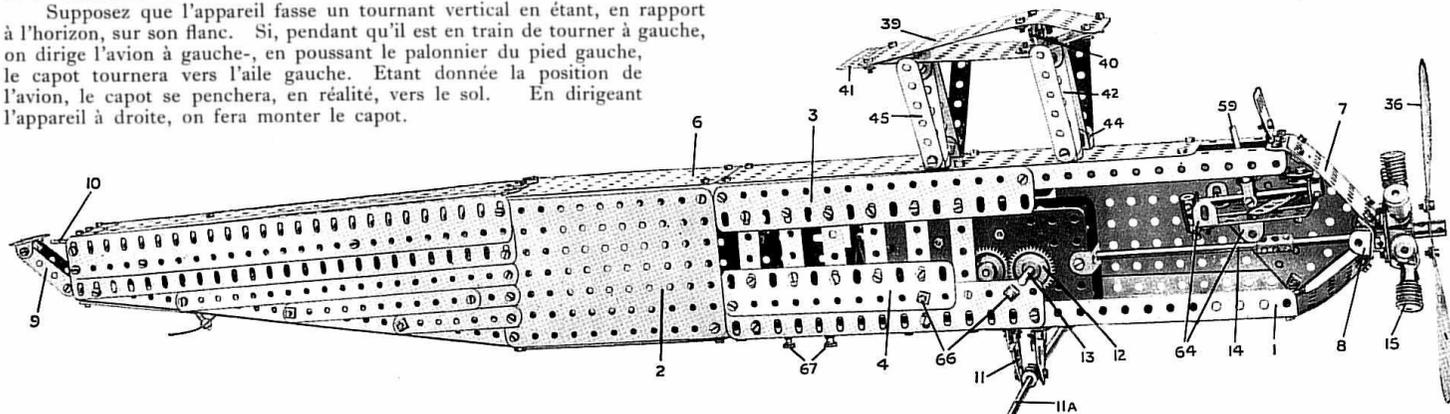


Fig. 3. Le Fuselage; la paroi d'un côté a été enlevée afin de faire voir le Moteur Electrique

Poutrelles Plates de ce côté sont avancées vers le capot de l'avion de quatre trous, et la dernière Bande de 5 cm. est remplacée par une Poutrelle Plate de 9 cm.

Les parois de la queue effilée du fuselage, formée par les Cornières de 32 cm. sont constituées par des Poutrelles Plates et des Bandes de 32 cm. disposées de la façon indiquée par les Fig. 1 et 3. Les extrémités des Cornières supérieures et inférieures de 32 cm. sont jointes ensemble par des Cornières de 38 mm.

Le haut du fuselage est recouvert de Plaques sans Rebords de 14×6 cm. 6 boulonnées aux Cornières 1. Le haut de la partie effilée consiste en trois Bandes de 32 cm. boulonnées à l'arrière à une Cornière de 38 mm. Une autre cornière de 38 mm. est fixée à la paire inférieure de Cornières de 32 cm.

Deux Bandes de 5 cm. 9 fixées à l'aide d'Equerres à cette Cornière inférieure, portent deux Equerres à leurs extrémités. Deux Equerres 10 sont également boulonnées à la Cornière supérieure de 38 mm.

Le "capot" est formé de 2 Plaques sans Rebords de 6×6 cm. 7, celle de dessus étant boulonnée à une Poutrelle Plate de 6 cm. fixée aux extrémités des Cornières 1, et celle de dessous, directement aux extrémités des Cornières inférieures. Les Plaques doivent être légèrement courbées afin qu'on puisse joindre leurs extrémités de devant à l'aide de Supports Plats à une Bande Courbée de 60×12 mm. 8.

Le Moteur 15 dont la construction est détaillée en Fig. 8 est fixé à la Bande à double courbure 8 au moyen de deux boulons de 12 mm. passés dans les trous 29a de la Roue Barillet 35. Un Collier placé sur chaque boulon sert à espacer le Moteur de la Bande à double courbure.

Une plaque sans Rebords de 6×6 cm. est boulonnée en biais de chaque côté du modèle aux extrémités des Cornières 1 et à la Bande Courbée 8 afin de représenter les parois latérales du capot. Les leviers de commande (Fig. 6) sont montés dans le fuselage à l'aide des Equerres 64 (Voir 3 & 6).

Deux Embases Triangulées Plates 11, fixées à des Cornières de 6 cm., qui sont boulonnées au travers des Cornières inférieures 1 (Fig. 3) portent un Accouplement dans lequel sont insérées deux Tringles de 20 cm. 11a. L'accouplement est fixé aux Embases au moyen de boulons passés dans les trous extrêmes de ces dernières et insérés dans les trous transversaux du centre de l'Accouplement. Une Rondelle est placée sur la tige de chaque Boulon, entre l'Embase et l'Accouplement.

La section centrale (Fig. 3) des ailes supérieures consiste en deux Plaques

sans Rebords de 14×9 cm. 39 avec, entre elles, deux Cornières de 6 cm. 40 boulonnées en "U." Une Poutrelle Plate de 9 cm. 41 est fixée à l'extrémité d'arrière de ces Plaques. Quatre Bandes de 6 cm. 42 sont boulonnées, d'un côté, à deux Supports Doubles fixés au-dessous des ailes, et de l'autre, à deux paires de Supports Doubles 44, qui sont fixés au-dessus du fuselage. Quatre Bandes de $7\frac{1}{2}$ cm. 45 sont boulonnées aux Supports Doubles 44.

La tringle de l'induit du Moteur Electrique de 4 volts porte un Engrenage de 25 mm., qui s'engrène avec un autre Engrenage de 25 mm. 12 fixé sur la Tringle de $11\frac{1}{2}$ cm. 13. Cette Tringle est passée dans les plaques latérales du Moteur, et des extrémités d'une longueur égale en ressortent des deux côtés du fuselage. Cette même Tringle porte un Engrenage Conique de

25 mm. s'engrenant avec un Engrenage Conique semblable sur la Tringle 14, qui est passée dans une Bande Courbée de 38 mm. boulonnée aux plaques du Moteur et connectée, à l'aide d'un Accouplement, à une Tringle de 9 cm. traversant le trou central de la Roue Barillet 35 (Fig. 8.)

Construction des Ailes

Ceci fait, on passe à la construction des ailes. La Fig. 4 montre la construction de l'aile supérieure de gauche, et la Fig. 5— les deux ailes de droite complètes, avec le moteur, les attaches en fil de fer et les supports comprimés. Commençons pas la description de la construction de l'aile supérieure repré-

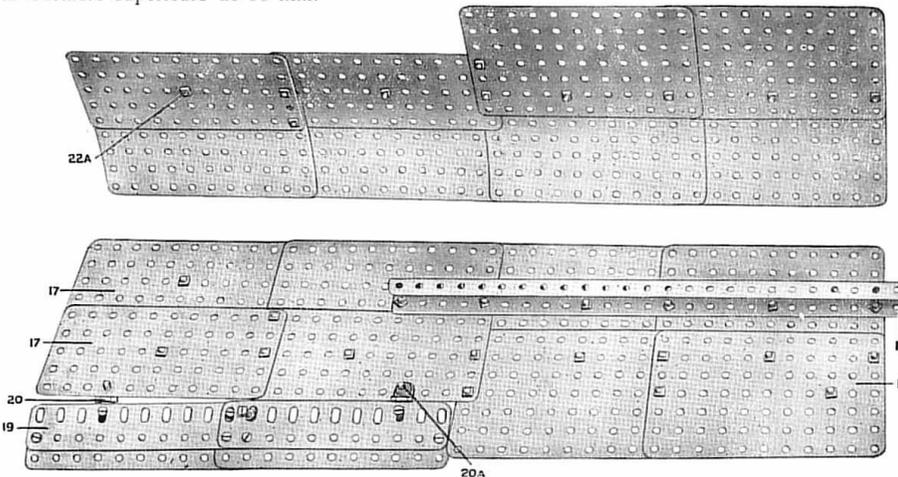


Fig. 4. Les deux moitiés de l'aile gauche supérieure

sentée par la Fig. 4. Comme l'indique cette illustration, elle a, comme tous les ailes, une surface double, chaque moitié consistant en six Plaques sans Rebords de 14×9 cm. et deux Plaques sans Rebords de 14×6 cm. Les Plaques 16 se recouvrent de deux trous dans le sens de leur longueur et de leur largeur. Toutefois, les Plaques 17 se recouvrent de trois en largeur et d'un seul en longueur. Les bords des Plaques sans Rebords supérieures et inférieures de 9×14 cm., formant l'avant de l'aile, sont légèrement courbés de façon que, boulonnées ensemble, elles donnent à l'aile la forme légèrement convexe des deux côtés qu'ont les véritable sailes d'avions. (La coupe de profil de l'aile 39 de la Fig. 3 donne une idée de la forme que doivent avoir les surfaces courbes des ailes). Une cornière en "U" 18, composée de deux Cornières de 32 cm., est boulonnée à la moitié, soit supérieure, soit inférieure de l'aile, à la quatrième rangée de trous de devant. On voit que l'extrémité

de la cornière dépasse d'un trou le bord des plaques 16. Les diverses Equerres, auxquelles s'attachent les supports comprimés, se boulonnent à la moitié inférieure (voir la Fig. 1, 2 et 5) qui indiquent l'emplacement de ces Equerres, tandis qu'à la moitié supérieure se boulonnent à l'aide d'un boulon de 12 mm. et deux Ecrous, une Poulie folle de 12 mm. (voir Fig. 1) tourne librement sur le boulon et sert de poulie de renvoi pour les ailerons.

Les deux moitiés de l'aile se boulonnent ensemble; des Boulons de 9½ mm. servent à réunir les bords de devant des Plaques, tandis que les bords d'arrière des Plaques 16 sont joints par des boulons ordinaires. L'aileron 19, composé de 5 Poutrelles Plats de 14 cm., est suspendu au bord d'arrière des Plaques de 6×14 cm. 17 à l'aide de Charnières 20. On verra que,

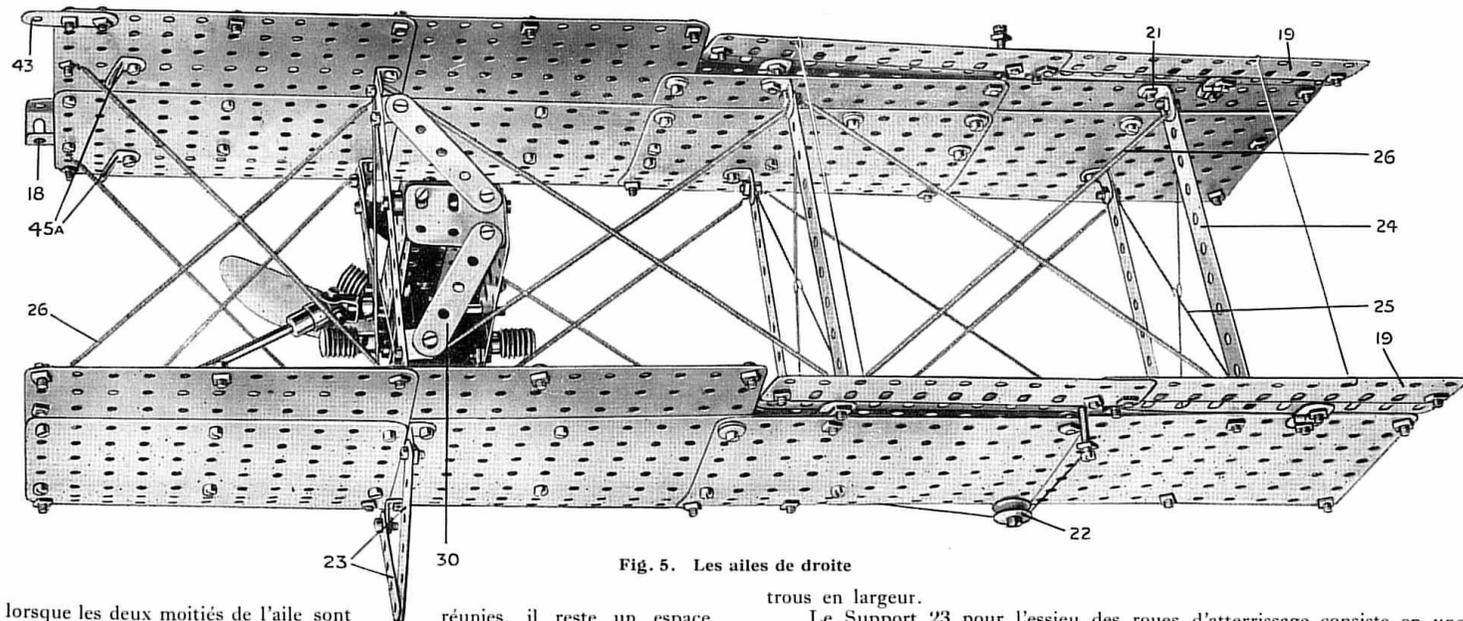


Fig. 5. Les ailes de droite

lorsque les deux moitiés de l'aile sont réunies, il reste un espace entre les bords des Plaques 17. Pour cette raison, on place quatre Rondelles : deux de chaque côté de la Charnière sur le Boulon de 9½ mm. 20a (voir aussi Fig. 4). La Charnière de l'extrémité extérieure de l'aileron est simplement boulonnée au dessus de l'aile.

Nos diverses illustrations indiquent que, depuis l'extrémité des Cornières de 32 cm. 18, les surfaces supérieure et inférieure de l'aile s'inclinent l'une vers l'autre, en effilant l'aile de son extrémité. Aussi, la courbure de Plaque doit-elle diminuer graduellement de l'extrémité des ailes; des Rondelles

doivent être placées sur les tiges des Boulons qui ressortent à l'intérieur des ailes près de leurs extrémités, afin de raccourcir ces Boulons. Evidemment, l'aile supérieure de droite est construite précisément de la même manière.

Pour ce qui concerne la construction des ailes inférieures elles suivent les mêmes lignes générales que les ailes supérieures mais leur largeur n'est que de 11½ cm. au lieu de 14 cm.; elles sont aussi plus longues de 12 mm. Les surfaces supérieure et inférieure de chacune de ces ailes consistent, chacune, en quatre Plaques sans Rebords de 14×9 cm. (Fig. 10) se recouvrant, toutes, d'un trou, ce qui ajoute 12 mm. à la longueur de l'aile comparée à l'aile supérieure. Deux Plaques sans Rebords de 14×6 cm. sont boulonnées au bord d'arrière des Plaques, de 14×9 cm. qu'elles recouvrent de deux

trous en largeur.

Le Support 23 pour l'essieu des roues d'atterrissage consiste en une Bande de 7½ cm. et une Bande de 6 cm., qui sont fixées au-dessous de l'aile à l'aide d'Equerres de 12×12 mm. Des Equerres doivent être boulonnées aux ailes avant que les deux moitiés en soient jointes. Ceci se rapporte également aux Equerres fixant les supports comprimés aux ailes. La Poulie folle 22 est attachée par un Boulon de 12 mm. à la première rangée de trous de devant de l'aile (voir Fig. 2, 5 et 10).

Les Moteurs des Ailes

Les moteurs des ailes sont placés dans des nacelles ou cages (voir Fig. 7)

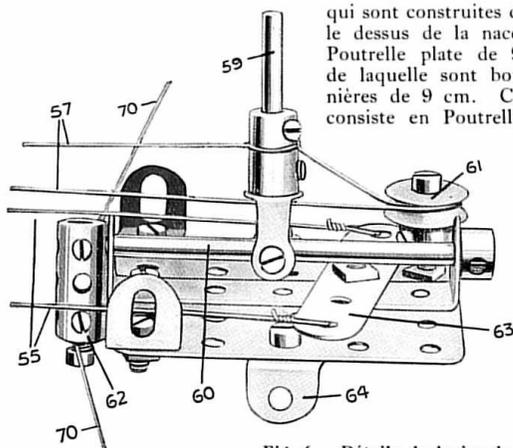


Fig. 6. Détails du levier de commande

qui sont construites de la façon suivante : le dessus de la nacelle consiste en une Poutrelle plate de 9 cm. 27, au bord de laquelle sont boulonnées deux Cornières de 9 cm. Chaque paroi latérale consiste en Poutrelles Plates de 9 cm. disposées comme l'indique l'illustration et jointes à leurs parties inférieures par une Bande Courbée de 38 x 12 mm. Une Equerre est fixée au milieu de cette Bande Courbée et deux autres équerres sont boulonnées aux bords de devant des Poutrelles plates latérales (voir l'illustration).

Trois boulons de 9½ mm. 29 sont fixés à ces Equerres.

L'arrière de la nacelle est formé d'une Poutrelle plate de 38 mm. attachée par des Equerres au-dessus de la nacelle (Fig. 5) deux Bandes de 6 cm. 30 sont boulonnées à la Poutrelle Plate de 38 mm. et deux Bandes de 5 cm. 32 sont fixés, également, à l'aide d'Equerres au-devant de la nacelle. La nacelle est attachée à l'aide de Boulons de 9½ mm. 31 aux Bandes de 14 cm. 24 qui constituent des supports comprimés entre les ailes.

Afin d'écarter les supports comprimés de la nacelle, on place deux Rondelles sur la tige de chaque boulon 31.

La Tringle de 5 cm. 33 traverse les Poutrelles Plates formant les parois latérales de la nacelle, et portent un Engrenage Conique de 22 mm. 34, qui doit s'engrèner avec un autre Engrenage conique fixé à une Tringle de 38 mm. passé dans le trou central de la Roue Barillet 35 (Fig. 8). Huit Equerres sont disposées autour de la circonférence de la Roue Barillet et sont munies de vis sans fin représentant les cylindres. Ces Vis sans fin sont boulonnées aux Equerres à l'aide de Boulons de 9½ mm. Une Roue Barillet 36a (Fig. 2) est fixée à la Tringle 38 mm. contre les Equerres ; Enfin, l'hélice 36, formée de deux Pales d'Hélice boulonnées à une Manivelle à Vis d'Arrêt et fixées à la Tringle. Les Boulons de 9½ mm. 29 boulonnés aux Equerres de la Nacelle sont passés dans les trous 29a de la Roue Barillet 35 qui est retenue par des écrous, la nacelle du moteur de gauche est représentée sur la Fig. 7 ; celle de droite est exactement pareille.

Après avoir construit toutes les ailes et les deux nacelles à moteurs, il ne reste plus qu'à les joindre ensemble pour en former la partie de l'avion représentée sur la Fig. 5. Les supports 24 sont fixés aux Equerres 21 par des Boulons et des Ecrous, les boulons servant aussi à attacher les fils tendus entre les ailes. Les lisses de Métier 25 servent à empêcher les mouvements

des supports 24, tandis que les Cordes Elastiques 26 sont destinées à empêcher tout déplacement vertical des plans. On voit l'unité complète sur la Fig. 5.

La Commande

Comme nous l'avons vu, la commande des différents mouvements de l'avion s'effectue à l'aide du palonnier 63 et du "manche à balai" 59 qui sont montés sur une Plaque sans Rebords de 6 x 6 cm. qui, elle, se fixe aux parois du fuselage.

Le levier de commande ou "manche à balai" est une Tringle de 38 mm. insérée dans la bosse d'un Accouplement à Cardan.

Cet Accouplement à Cardan est fixé à la Tringle de 7½ cm. 60, qui est passée dans les trous d'une Bande Courbée de 60 x 12 mm. boulonnée à la plaque sans Rebords et qui est munie d'un Accouplement 62 à son extrémité. La Poulie folle de 12 mm. 61 est tenue à l'aide d'un Collier sur un Boulon de 19 mm. fixé à la Plaque par deux écrous. Le palonnier 63 est formé d'une Bande de 6 cm. pivotée à l'aide d'un boulon à contre-écrou (voir Mécanisme Standard No. 262) à la Plaque sans Rebords de 6 x 6 cm. Les Equerres de 12 x 12 mm. 64 servent à fixer la Plaque aux Plaque latérales du fuselage (voir Fig. 3).

Chacune des roues d'atterrissage consiste en deux Poulies de 5 cm. 65 (Fig. 9) qui sont tenues l'une contre l'autre par des Boulons de 12 mm. et des Ecrous, des Colliers placés sur les boulons ménageant un certain espace entre les deux Poulies. Les roues sont munies de deux Pneus Dunlop de 5 cm. qui, pour plus de sûreté, se placent dans l'espace entre les deux Poulies.

La Queue

Comme l'indique la Fig. 11 les deux gouvernails de profondeur, supérieur et inférieur (fixe et mobile), situés à l'extrémité de la queue sont construits exactement de la même manière. Ceci nous permet de nous borner à la description de l'un d'eux. La partie fixe du gouvernail de profondeur consiste en une Poutrelle Plate de 19 cm. 47 et d'une autre Poutrelle Plate 46 composée de deux Poutrelles Plates de 38 mm. et de 19 cm. boulonnées ensemble afin de former une longueur de 21 cm.

Les deux Poutrelles sont placées côte à côte et jointes à leurs extrémités, à l'aide de Supports Plats et au milieu à l'aide d'une Bande de

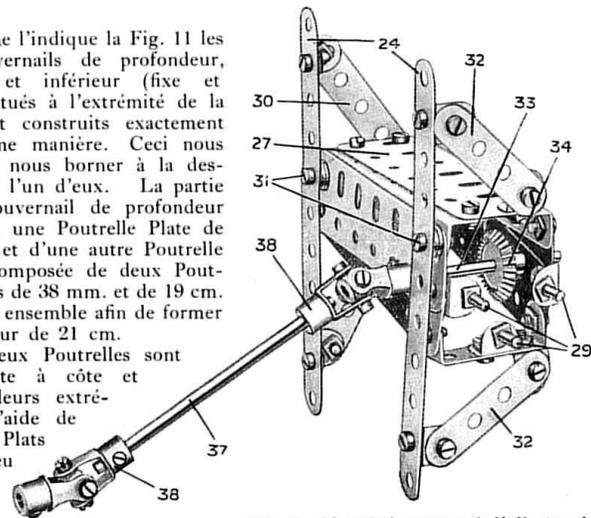


Fig. 7. Nacelle à moteur de l'aile gauche

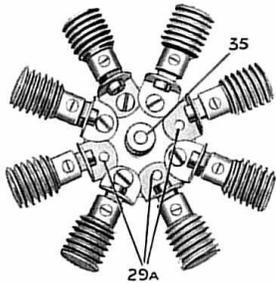


Fig. 8. Un des trois moteurs

38 mm. La Poutrelle 45 dépasse, de chaque côté, d'un trou, la Poutrelle 47.

La partie mobile de chaque gouvernail de profondeur consiste en une Poutrelle plate de 24 cm. munie, à chacune de ses extrémités, d'une Poutrelle plate de 5 cm. Cette partie mobile est attachée à sa partie fixe respective par des Charnières 49. Les deux plans composés chacun d'une partie fixe et d'une partie mobile sont joints par des Poutrelles plates de 6 cm. 50 fixées à l'aide d'Equerres de 12×12 mm., aux Poutrelles plates 47. Les gouvernails de direction 51 sont attachés à l'aide de charnières, aux Poutrelles plates 50. Chacun

de ces gouvernails de direction consiste en une Plaque Triangulaire de 6 cm., le long des bords duquel sont boulonnées deux Bandes de 6 cm. et une Bande de 38 mm.

Des Manivelles à Vis d'arrêt 53 sont boulonnées aux deux Poutrelles plates 50 extérieures, et des Colliers 54 sont fixés aux extrémités des Tringles de 38 mm. insérées dans les bossés des Manivelles. Les fils 55 des gouvernails se passent autour des tiges de Boulons insérés dans les trous à vis d'arrêt des Colliers 54.

Deux Boulons de 19 mm. 56 sont fixés au bord arrière de la partie mobile de chaque gouvernail de profondeur. Les fils de commande 57 sont attachés à ces Boulons et passés par des Equerres 58 boulonnées aux Bords des Poutrelles plates 46.

Montage du modèle

Avant formé les différentes parties du modèle, on peut passer à leur rassemblement en les disposant aux places qui leur appartiennent dans le modèle complet. En premier lieu, on attache la queue au fuselage en la boulonnant fermement aux Equerres et aux extrémités des Bandes 9 et aux Equerres 10 à l'extrémité du fuselage (Fig. 3). Deux fils de fer 55 se fixent au palonnier de direction (1 à chaque extrémité) se conduisent le long du fuselage d'abord, à son intérieur, ensuite contournent les boulons des colliers 54. Les fils relient ensemble les trois gouvernails qui, de cette façon, fonctionnent simultanément. De courts fils de fer 57 se

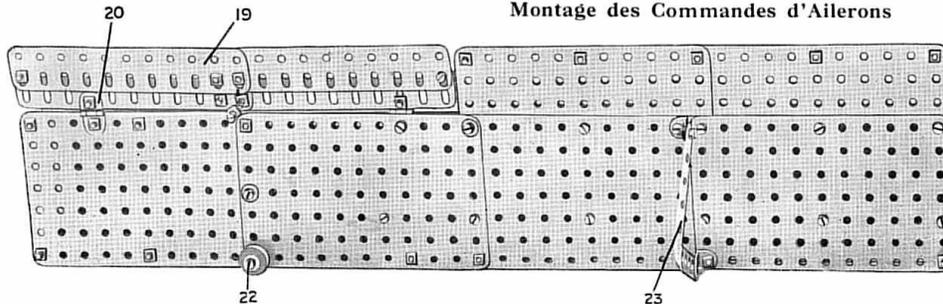


Fig. 10. Dessous de l'aile inférieure de gauche

passent à travers les Equerres 58 et s'attachent aux Boulons de 19 mm. 56 sur les gouvernails d'altitude. Les autres extrémités de chaque paire de fils se joignent ensemble (voir Fig. 7). Un autre fil est attaché au levier de commande entre la bosse de l'Accouplement à Cardan et le Collier (voir Fig. 6). Une extrémité de ce fil passe autour de la Poulie 61 (Fig. 6) et de là, en passant à travers le dessus du fuselage, va s'attacher aux fils 57 du gouvernail d'altitude supérieur (voir Fig. 1) tandis que l'autre extrémité de ce fil va rejoindre directement les fils attachés au gouvernail d'altitude inférieur. Si la longueur du fil 57 est ajusté correctement à l'aide de tendeurs, les gouvernails d'altitude se lèveront et s'abaisseront en suivant exactement les mouvements du Levier de commande. Les gouvernails d'altitude font monter et descendre l'avion, tandis que les gouvernails de direction le dirigent à droite ou à gauche.

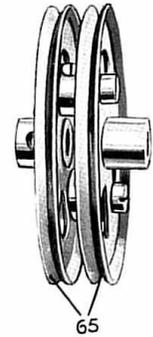


Fig. 9. Roue d'atterrissage; le pneu est enlevé

Boulonnement des Ailes au Fuselage

Chaque aile inférieure a deux équerrres de 12×22 mm. qui sont boulonnées à l'extrémité de sa surface supérieure, du côté du fuselage. Ces Equerres se glissent sur les Boulons de 9½ mm. 66 situés sur le côté du fuselage (voir Fig. 2 et 3). L'extrémité qui dépasse de la Cornière 18 (Fig. 5) s'introduit dans la partie centrale des ailes de façon à ce que la Cornière 18 s'alligne avec la Cornière 40 (Fig. 3) et les trous de la Cornière 18 s'allignent avec ceux des Plaques 39, afin qu'une Tige Filetée de 25 mm. 18a (Fig. 1) puisse être passée à travers les trous. Cette Tige Filetée est retenue en place à l'aide d'écrous placés à ses extrémités. Le bord d'arrière de chaque aile se joint à la Poutrelle Plate 41 à l'aide d'une Bande 43 (Fig. 5) et les extrémités des Bandes 45 se boulonnent aux Equerres 45a (Fig. 2, 3 et 5).

Les extrémités des essieux 11a se passent dans les Bandes 23; les roues d'atterrissage se placent sur les extrémités des Tringles 11 et s'y retiennent par des Colliers.

Montage des Commandes d'Ailerons

Les ailerons des ailes supérieures sont reliés l'un à l'autre, par un fil 70 (Fig. 1), qui est attaché à des Boulons de 19 mm. fixés aux bords d'arrière des ailerons, et est passé autour de la Poulie de 12 mm. placée sur la surface supérieure de l'aile. On ajustera la longueur du fil de façon à ce qu'il soit tendu quand les deux ailerons sont exactement

dans le même plan que la surface de l'aile et, par conséquent, parallèles entre eux.

Les ailerons supérieurs se relient par de courts fils de fer 70 aux ailerons inférieurs, afin que ces derniers suivent tous les mouvements des premiers. Ces fils doivent tenir les ailerons en position parallèle.

Un autre Fil de fer 70 s'attache au boulon inséré dans l'Accouplement 62 (Fig. 6) et ses extrémités se passent à travers les trous des Plaques latérales du fuselage. De là, elles se passent autour des Poulies 22 de l'aile inférieure (Fig. 2) et s'attachent aux Boulons de 19 mm., qui sont

bouloignées aux surfaces inférieures des ailerons inférieurs. La longueur des fils devra être arrangée à l'aide de tendeurs, pour que les ailerons restent dans le plan des ailes lorsque le levier de commande occupe une position verticale. Dans ces conditions, chaque mouvement du levier aura pour résultat la levée et l'abaissement des ailerons, les ailerons des deux côtés se mouvant simultanément dans les sens opposés.

Ces mouvements des ailerons tendent à faire tourner l'avion sur son axe longitudinal. Cette manœuvre est nécessaire lorsqu'on change la direction du vol et consiste à incliner l'avion vers le centre du virage.

Les mouvements des ailerons servent également à maintenir en équilibre un avion en vol et à neutraliser l'effet des coups de vent et d'autres agents atmosphériques.

En parlant des fils commandant les mouvements des gouvernails et

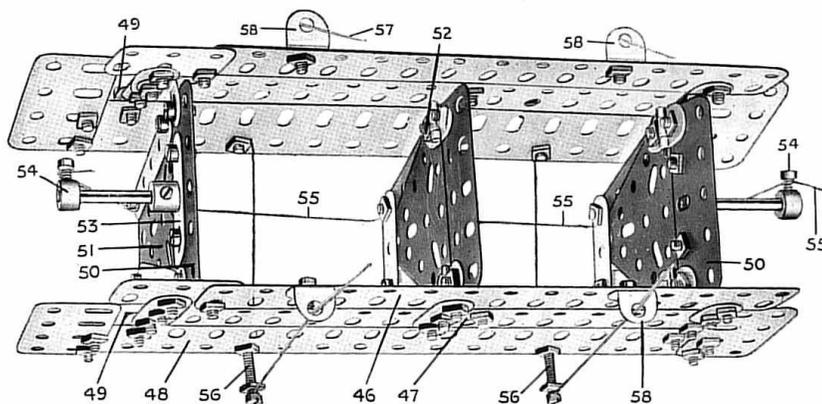


Fig. 11. Les gouvernails de direction et d'altitude de la queue.

fer que l'on trouvera chez n'importe quel quincaillier. La Corde Meccano ne saurait être employée à cette fin, car elle s'étire considérablement et, par ceci, empêcherait le modèle de fonctionner d'une façon satisfaisante. Le mouvement du Moteur Electrique se transmet aux machines des ailes à l'aide d'Accouplements Universels 38 (Fig. 7) qui se fixent aux deux extrémités d'une Tringle 13 (Fig. 2 et 3). Les trois hélices tournent à la vitesse de l'induit du Moteur, aucune démultiplication n'ayant lieu dans les engrenages. Deux bornes 67 se placent au-dessous du fuselage (Fig. 3) et c'est à elles que s'attachent les fils venant d'un Accumulateur Meccano de 4 volts. Les tiges des bornes consistent en Boulons 6 B.A. (pièce No. 305) et isolés à l'aide de Rondelles et Coussinets Isolateurs (pièces Nos. 302 et 303). On joint ces bornes à celles du Moteur à l'aide de courts fils de fer.

ailerons, nous nous sommes servis du terme "tendeur." Le tendeur est un dispositif qui sert à ajuster avec précision la tension d'une corde, d'un fil de fer, etc. Dans notre modèle, on constituera des tendeurs de la façon suivante : on coupera le fil de commande au milieu et on fera une boucle à chacune des extrémités ainsi obtenues. On passera dans ces deux boucles un Boulon de 12 mm., à l'extrémité duquel on placera un écrou.

Suivant le sens, dans lequel on tourne la bague, on tend ou on relâche le fil.

Pour les fils de commande, on pourra se servir de fil de

Pièces Nécessaires à la construction de ce modèle

6 du No. 1	4 du No. 9b	2 du No. 16a	489 du No. 37	5 du No. 62b	11 du No. 103d	4 du No. 140
2 " 1a	4 " 9d	1 " 16b	74 " 37a	3 " 63	4 " 103f	1 " 165
14 " 2	2 " 9f	2 " 17	2 " 37b	22 " 70	5 " 103g	2 " 302
2 " 3	12 " 10	3 " 18a	42 " 38	5 " 72	3 " 103h	2 " 303
6 " 4	6 " 11	4 " 20a	6 " 41	3 " 76	7 " 103k	2 " 304
20 " 5	86 " 12	5 " 23	3 " 48	2 " 82	9 " 111	2 " 305
18 " 6	2 " 13a	6 " 24	2 " 48a	12 " 101	3 " 111a	2 " 306
10 " 6a	1 " 14	6 " 30	46 " 52a	18 " 103	56 " 111c	8 " 312
4 " 7a	2 " 15a	2 " 31	4m. $\frac{1}{2}$ " 58	2 " 103a	20 " 114	1 Moteur
12 " 8	3 " 16	24 " 32	8 " 59	4 " 103b	2 " 126a	Electrique