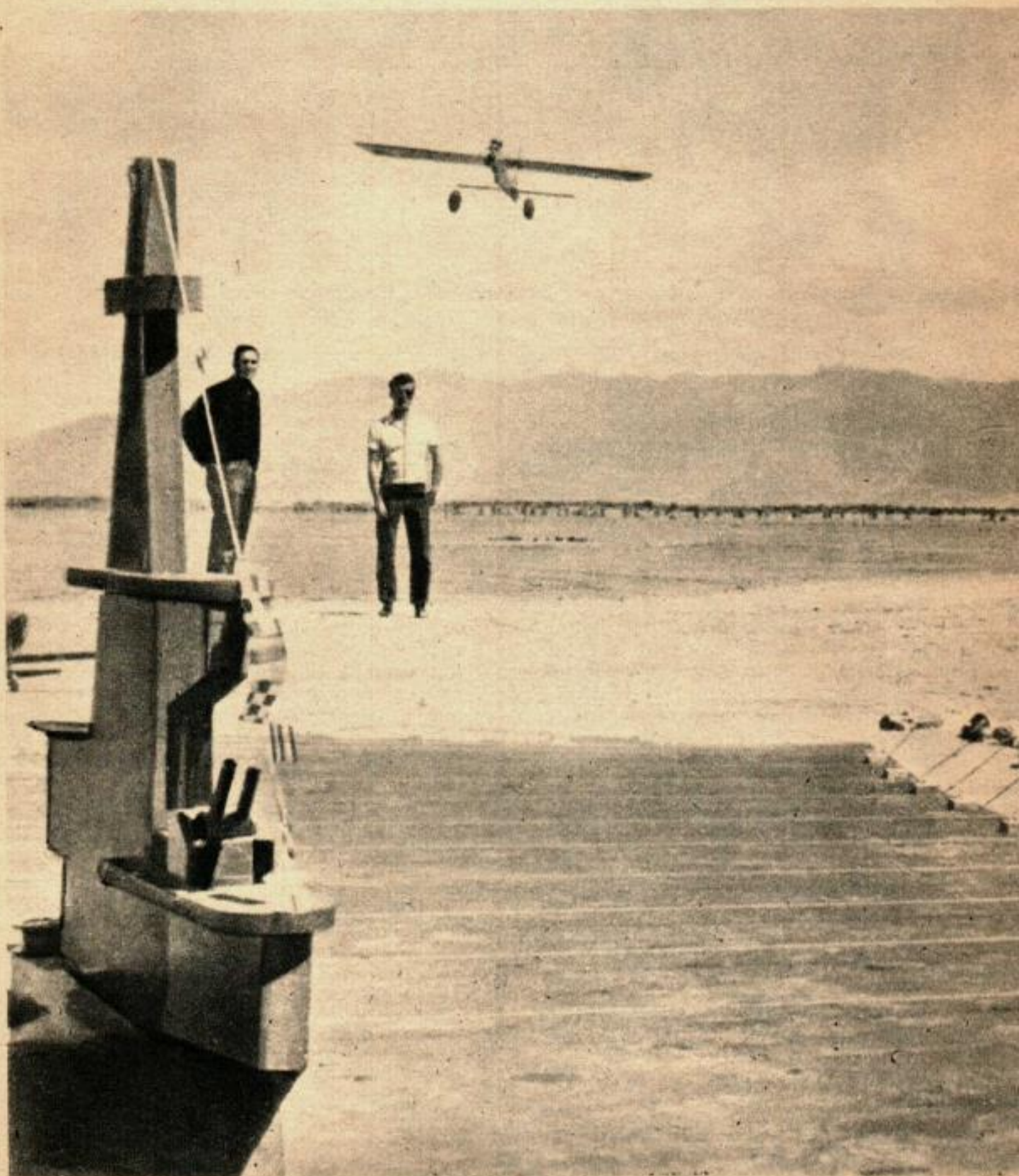


LE GRAND ESSOR DES MODÈLES RÉDUITS TÉLÉCOMMANDÉS

Par E. JENSEN

L'AVION, qui n'était par moments qu'un simple point dans le ciel, avait terminé une série de manœuvres d'une précision stupéfiante. Tonneaux sur quatre points, loopings intérieurs et extérieurs, manœuvres d'Immelman, tous exécutés avec une aisance presque désinvolte. Maintenant, l'exhibition était terminée et le pilote ramenait l'appareil sur la piste d'atterrissage rectangulaire de l'aéroport. Après une approche magnifique, l'appareil toucha le sol dans un cercle de 15 mètres de diamètre défini. Lorsque le roulage d'atterrissage fut terminé, l'avion

Atterrissage sur porte-avions simulé. Les crochets de retenue s'engagent dans les cordes et arrêtent le modèle réduit d'avion.



tourna et vint se ranger à nos pieds en roulant en taxi.

A nos pieds ? Parfaitement ! Car, bien que la sensation de réalisme rendait difficile de croire que cet appareil n'était pas piloté par un homme, le fait était que l'envergure de l'avion n'était que de 1 m 22 et qu'il était propulsé par un moteur de quelque 8 cm³ de cylindrée. Une extrême maniabilité pour une si petite taille et un si petit poids, voici ce que le système de la multicommande a apporté au monde du modélisme d'aviation.

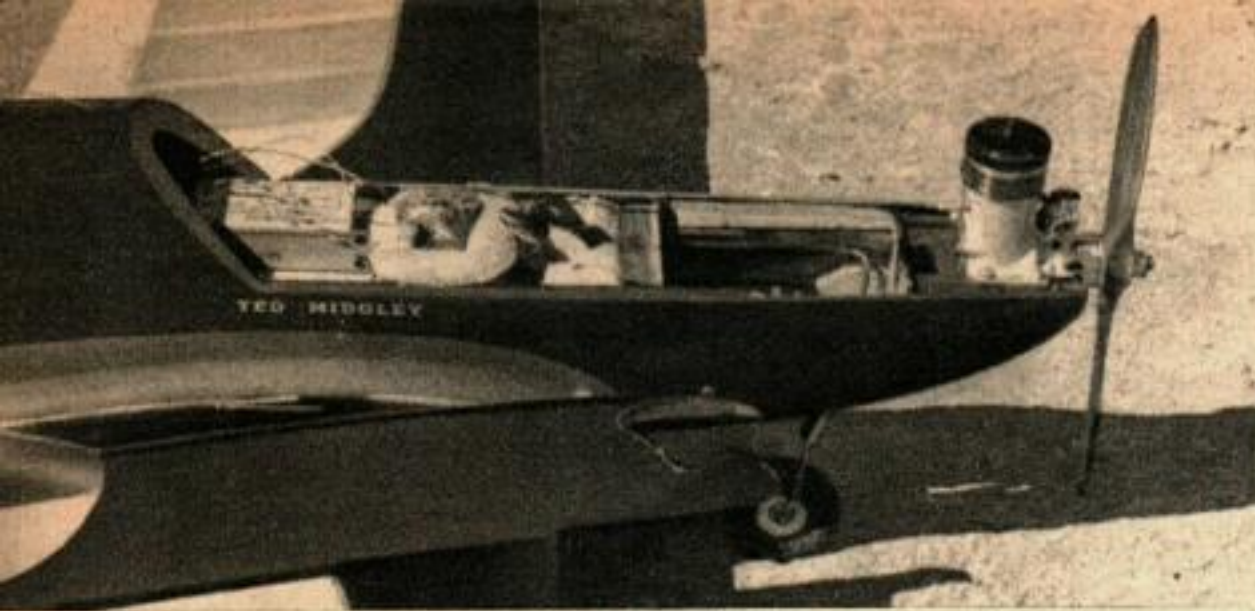
La télécommande radiophonique n'est pas réellement une nouveauté. Même avant la

immédiatement après le décollage, le « pilote » entraîne lui-même son avion jusqu'à ce qu'il se stabilise, après quoi il commence à utiliser les télécommandes par radio.

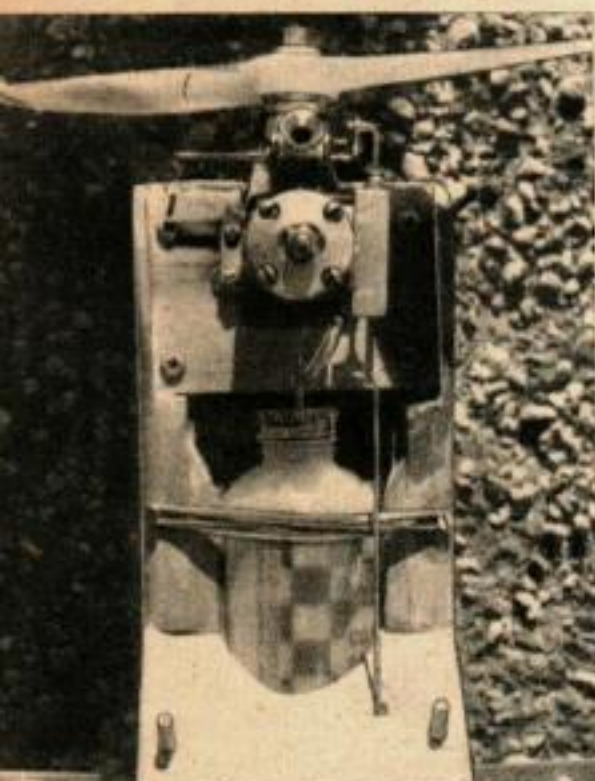
deuxième guerre mondiale, quelques enthousiastes et experts en avaient démontré les possibilités. Ce ne fut cependant qu'après 1946 que le mouvement se lança réellement. Les premiers appareils à télécommande par radio démontrèrent que les principes pouvaient être mis en pratique en ne commandant que le gouvernail. C'est en 1956 que la commande multiple (multicontrôle) pénétra dans le domaine du modèle réduit. Récemment, les modélistes ont amené la multicommande à un haut degré de perfectionnement. Un autre dispositif, l'échappement à combinaison, a permis au pilote ne possédant

Pour lire quelque chose de plus passionnant encore au sujet de la Radio-Commande, lisez la sensationnelle histoire « Chaleur Blanche » de la page 74. Les bateaux à télécommande radiophonique sont eux aussi en plein essor !





Le dôme d'habitacle et le capotage du moteur ont été enlevés pour révéler la petite taille du compartiment radio. Les chocs sont absorbés par de la mousse plastique.



Voici le moteur, à l'extrême-gauche, avec la commande d'accélération installée. Notez le léger décalage destiné à compenser le couple. Les commandes fonctionnent sous la pression du pouce.

→
Ce modèle à télécommande par radio, à droite, est un Piper Cub à l'échelle du quart qui a gagné plusieurs prix. Propulsé par deux moteurs, il peut aussi larguer un parachute.

même qu'un appareillage à une seule bande d'ondes d'ajouter à son simple dispositif de commande de la gouverne de direction la commande du moteur et de la gouverne de profondeur.

Vers 1960, des milliers de modélistes étaient en train de passer aux systèmes à bandes multiples plus compliqués. Un fait significatif de cette année est que les modélistes britanniques ont rayé la classification « commande du gouvernail seulement » de leurs compétitions.

Parce que les premiers équipements de télécommande par radio étaient lourds et encombrants, il fallait de gros avions pour soulever l'équipement radiophonique. Les raffinements actuels, dont les transistors, les circuits imprimés et autres dispositifs de miniaturisation ont permis de commander en toute sécurité des appareils de plus en plus petits. Ce nouvel équipement permet d'utiliser la télécommande par radio sur des avions mesurant moins de 75 cm d'envergure. Les nouveaux moteurs sont aussi un facteur contributif. Le plus petit moteur Tee-Dee (Thimble-Drome), bien que pas encore utilisé pour les appareils à radio-commande, n'a que 0,16 cm³ de cylindrée, pèse à peine 14 grammes, et tourne cependant à 27.000 tours-minute.

Pour le débutant en radio-commande, une connaissance pratique du fonctionnement des servo-mécanismes et des échappements est essentielle. Il ferait bien de commencer avec un avion lent et stable et de passer peu à peu à des engins plus poussés. Les modèles très avancés requièrent la fine touche d'un pilote expérimenté et, comme il en est pour les avions réels, les faire atterrir à des vitesses de l'ordre de 95 km-heure est quelquefois plus difficile que de les faire décoller à ces mêmes vitesses !

En France, l'autorisation d'utiliser une station radioémettrice de télécommande peut être délivrée aux personnes âgées de plus de 16 ans dans les conditions ci-après :

Le pétitionnaire doit faire parvenir à la Direction des Services Radioélectriques, 5, rue Froidevaux, Paris 14^e, une demande sur papier libre accompagnée de 4 fiches de renseignements.

Cette demande est soumise à une taxe fixée à 6,25 NF. La station doit être exclusivement destinée à radioguider des modèles réduits.

Elle doit fonctionner avec une puissance maximum de 5 watts dans l'une des gammes de fréquences : 72 à 72,5 MHz, 144 à 145 MHz, 436 à 437 MHz.

L'autorisation se renouvelle par tacite reconduction, sous réserve du paiement au



début de chaque année, de la taxe annuelle de contrôle dont le montant est fixé à 8,75 NF.

Les émetteurs utilisent ce que l'on appelle une onde de transport à modulation. Une ou plusieurs tonalités peuvent être transmises, séparément ou en groupe, pour actionner les diverses commandes du modèle. Lorsque la fréquence de transport est constamment émise lorsque le poste-émetteur est en fonctionnement, les tonalités ne sont transmises que sur action de leur touche.

Les sources d'électricité pour ces émetteurs ont aussi changé. Autrefois, de volumineuses batteries étaient utilisées, mais celles-ci ont fait place à des batteries au cadmium-nickel plus petites fonctionnant par l'intermédiaire de survolteurs pour obtenir une augmentation de tension additionnelle.

Le modéliste a toutefois encore à faire face à un problème d'importance ; celui-ci est le facteur limitatif imposé par l'étroitesse de fréquence allouée. Les interférences qui se produisent lorsque de trop nombreux avions volent sur un même terrain peuvent amener un modéliste à commander accidentellement le modèle d'un autre compagnon !

Quelques enthousiastes de la radio-commande ayant un double passe-temps ont obtenu des licences d'opérateur radio amateur, et peuvent prendre avantage de la

gamme additionnelle sur laquelle ils peuvent opérer pour éviter cette sorte d'interférence.

Dans le modèle lui-même, le récepteur est monté sur un rembourrage en caoutchouc-mousse. Le récepteur peut être un simple appareil à un seul étage, ou être un poste à dix bandes d'ondes à anches accordées résonnant avec les audio-fréquences qu'envoie l'émetteur. Voici ce qui se passe depuis la réception d'un signal à une bande d'ondes et jusqu'à la manœuvre de l'avion.

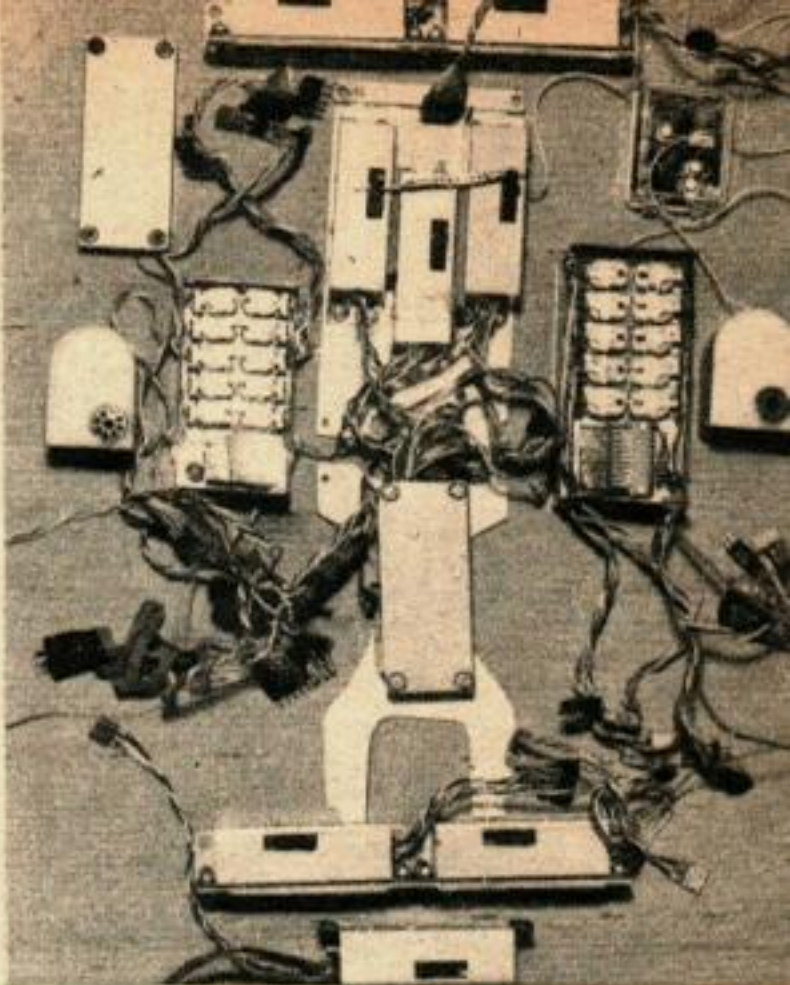
L'onde radiophonique émise est d'abord captée par l'antenne qui dépasse du fuselage du modèle. Elle passe au récepteur, où elle est détectée et amplifiée par des petits tubes ou par des transistors. Jusqu'à ce moment, l'onde radiophonique a été traitée à peu près de la même façon qu'un signal de radio capté par le poste que vous avez à la maison. Au lieu d'aller à un haut-parleur, cependant, l'onde radiophonique va au bobinage d'un relais qui se ferme lorsqu'il reçoit le signal. Ce mouvement est transmis par l'intermédiaire d'une timonerie à un plan de commande tel que le gouvernail de direction. Ceci s'exécute grâce à un ingénieux dispositif appelé un « échappement ». C'est un anneau de caoutchouc torsadé qui sert de « moteur » à l'échappement. Lorsque le relais libère la détente, l'anneau de caoutchouc fait tourner le « moteur », faisant ainsi mouvoir le gou-

vernail. Lorsque le courant se coupe, le gouvernail retourne à sa position neutre.

Si vous ajoutez d'autres détentes, vous avez ce que l'on appelle un échappement à combinaison (compound) et c'est celui-ci, s'ajoutant aux émetteurs et récepteurs sur bandes multiples, qui a déclenché la grande vague de popularité des modèles à radio-commande. Un échappement auto-neutralisateur est un échappement qui revient à la position centrale lorsque le courant se coupe. D'autres types comportent des moteurs électriques actionnant l'échappement à la place du moteur à caoutchouc, et vous pouvez encore utiliser un échappement pour actionner d'autres échappements, étalant ainsi la gamme de contrôle en ce qui s'appelle une « cascade d'échappements ». Un appareillage de ce genre requiert un pilote à l'esprit vif, car il faut que celui-ci se souvienne du nombre de fois qu'il doit actionner la touche de l'émetteur pour produire tel ou tel effet de vol désiré. Un pilote expérimenté peut provoquer une catastrophe aérienne dans ce domaine aussi !

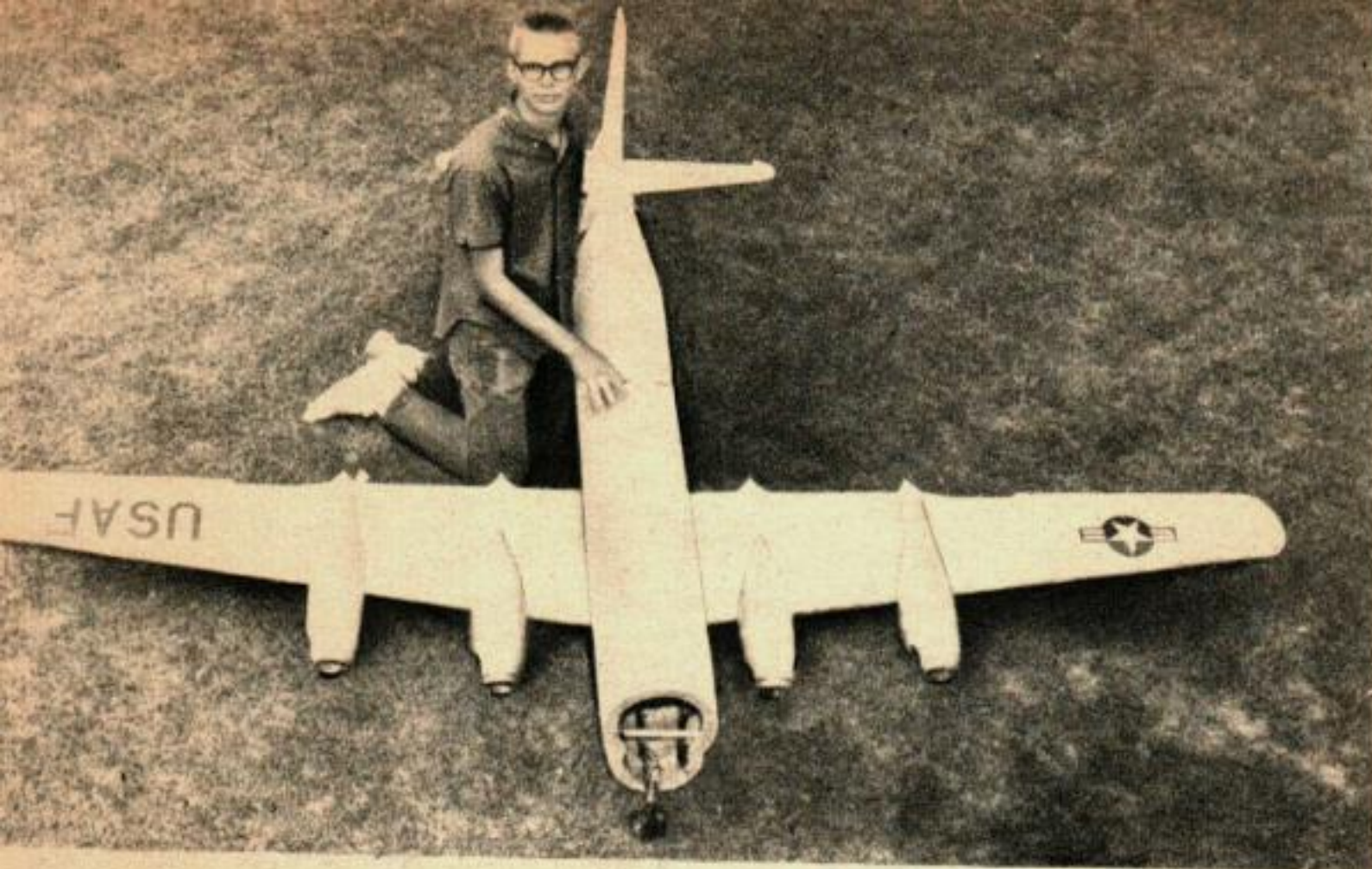
Bien que les groupes à bande unique soient moins chers que les nouveaux postes à canaux multiples, ils sont de toute évidence limités dans leurs possibilités d'obtention de

Départ d'un vol sous commande à une seule bande d'ondes à partir du décollage. Lorsque la vitesse augmente, l'empennage de queue se soulève. L'avion décolle alors, prenant de plus en plus de vitesse, et la gouverne de direction commencera à répondre à la télécommande radiophonique, et l'appareil sera sur son chemin.



Voici une installation de radio-commande complète pour un avion de ravitaillement en carburant à quatre moteurs, montrée dans la disposition suivant laquelle elle sera montée sur l'avion.





Ce modèle à l'échelle d'un « tanker » Boeing KC-97 de 3 m 05 d'envergure est montré ici avec le cône de pointe enlevé. Il faut deux hommes pour le faire voler. Des photos et des dessins fournis par la Compagnie Boeing ont aidé à construire ce modèle à l'échelle des plus compliqués.

mouvements réguliers, immédiats et simultanés des plans de commande et du moteur. L'équipement multiple remplace complètement l'échappement, utilisant au lieu de celui-ci des petits moteurs communément appelés « servo-moteurs ».

Dans les systèmes multiples, l'émetteur ne fait pas que transmettre l'unique fréquence de transport, mais il émet jusqu'à 10 fréquences de tonalité en « surimpression » sur la fréquence de transport. Le récepteur renvoie les signaux captés à un relais de tonalité sensible à anches comportant jusqu'à 10 anches de longueurs différentes. Lorsque le signal atteint ce relais, la ou les anches correspondantes vibrent, mettant le servo-moteur en fonctionnement et commandant ainsi les mouvements de l'appareil. Les servo-moteurs sont connectés aux commandes par des bras de force et une fraction d'une révolution complète suffit pour qu'ils accomplissent leur mission.

L'équipement de radio-commande pour le modéliste d'aviation varie en prix depuis 50 NF environ pour l'appareillage à une seule bande d'ondes, jusqu'à 1 500 NF approximativement pour l'appareillage à bandes multiples. Le constructeur peut réaliser une économie d'argent considérable en achetant du matériel d'occasion ou en travaillant à partir de nécessaires.

L'installation de l'équipement dans l'avion dépend du modèle particulier. Les plans livrés avec le modèle indiquent quel est le meilleur emplacement pour un appareillage radio. Vous pouvez monter les piles et le récepteur sur une légère pièce de contre-plaqué et fixer le contre-plaqué avec des anneaux de caoutchouc servant de montage amortisseur, ou

vous pouvez monter la planche sur une plaque de caoutchouc-mousse.

Le récepteur devrait être équipé d'une prise détachable à fiches multiples alimentant l'échappement ou le servo-moteur. L'échappement ou le servo-moteur peut être monté à l'arrière du récepteur, et il vous faudra une autre prise détachable l'accouplant aux plans de commande de l'avion. Ceci vous permettra d'enlever le récepteur sans débrancher le servo-moteur ou l'échappement des commandes.

Avant de répondre à la tentation de courir sur le terrain avec votre modèle, essayez soigneusement celui-ci à l'atelier. Ceci vous donnera une chance de vous familiariser avec les diverses commandes avant que vous ayez fait prendre les airs à l'appareil. Il n'est rien de plus décourageant que de voir votre avion toucher la piste avec son hélice, simplement parce que vous pensiez que vous étiez en train de le faire se redresser au lieu de le faire piquer du nez ! Sur le terrain même, vous découvrirez que vous pouvez obtenir une meilleure portée et un meilleur contrôle si vous polarisez convenablement votre antenne. Tout ceci signifie que, si l'antenne de votre modèle est un « fouet » vertical, tenez votre émetteur avec son antenne verticale. Si votre modèle a une antenne en fil métallique qui court horizontalement depuis le cockpit jusqu'au plan vertical arrière, tenez l'émetteur de façon que son antenne soit horizontale elle aussi.

Lorsqu'il a pris l'air, donnez au modèle une chance de se stabiliser en vol avant d'essayer d'appliquer quelque important

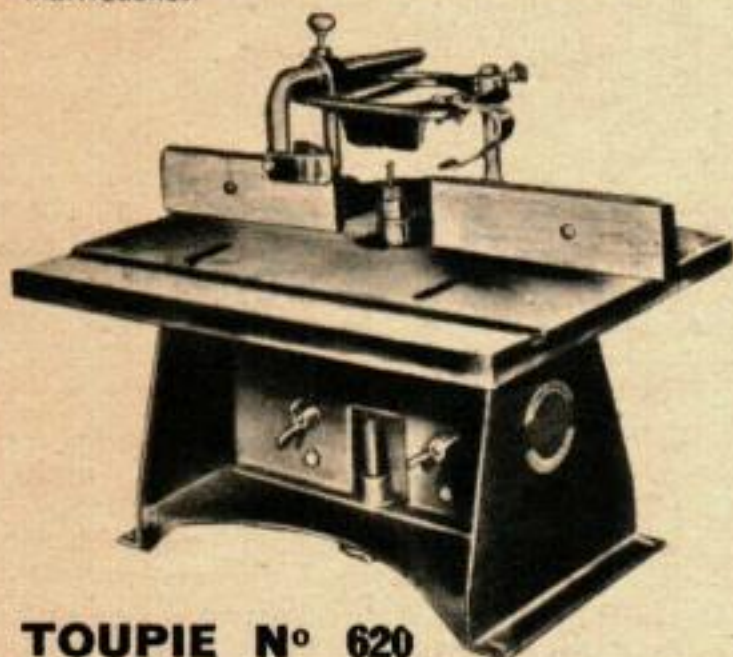
(Suite page 116)



Marque internationale

Les véritables PETITES MACHINES A TRAVAILLER LE BOIS

Ensembles jusqu'à 12 machines entièrement métalliques, actionnées par un seul moteur, ou machines individuelles.



TOUPIE N° 620

C'est une machine perfectionnée, pour le professionnel et l'amateur exigeant. Précise et robuste, elle permet de faire les travaux les plus divers, au guide ou à l'arbre, avec des fers à moulurer doubles, outils à bouter, scie plate ou oscillante, molettes, etc. Arbre $\varnothing$ 15 mm avec lumière 3 x 30 mm, sur roulements à billes n° 6.202, réglable en hauteur, course 40 mm. Vitesse 6.300 t/mn. Puissance nécessaire : 0,6 à 0,75 CV. Avec guide-protecteur homologué et jeu de bagues de serrage.



Démonstrations
aux 20
principales
foires-
expositions

GARANTIE
TOTALE

Demandez la liste de nos
distributeurs spécialisés

Autres machines ELECTROLI :

Scies circulaires à table fixe, à table réglable —
Scie à ruban — Dégauchisseuses — Raboteuse (disp.)
— Affûteuse — Touret à meuler — Mortaiseuses
à table fixe, à chariot — Ponceuse fixe — Flexible
— Compresseur — Tour de bois

Demandez le catalogue illustré

72 pages - 132 gravures et dessins

à **ELECTROLI** Tél. : 1-14
BISCHWILLER

24, r. des Casernes à **BISCHWILLER** (Bas-Rhin)

Envoi franco contre 1,50 NF en timbres-poste

Le grand essor des modèles réduits télécommandés

(Suite de la page 61)

signal correctif que ce soit au moyen de la radio-commande. De même que pour les avions réels, agissez précautionneusement lorsque vous vous approchez du sol, car l'altitude vous donnera une chance de corriger quelques erreurs.

Si vous engagez votre modèle dans des compétitions, vous vous retrouverez probablement en train de piloter sous des règlements précis.

Trois catégories figurent dans ces règlements : Le vol aux pylônes, une course de vitesse autour de deux pylônes ou balises terrestres, installés à 160 mètres de distance ; le vol à l'échelle, dans lequel les pilotes s'efforcent d'imiter les apparences et les caractéristiques de vol des contreparties en pleine grandeur des modèles ; le vol sur plan de vol, pour lequel des parcours de précision et des acrobaties sont requis. C'est dans cette dernière catégorie qu'excelle particulièrement la commande à bandes multiples.

C'est du type d'avion que vous choisirez que dépendra le type de vol que vous exécuterez. Vous n'obtenez habituellement pas de la vitesse avec les modèles à deux ailes à haute stabilité et haute résistance à la tension utilisés pour le vol d'acrobatie. Les appareils de vitesse sont traités aérodynamiquement pour offrir moins de résistance au vent, et ils ressemblent plus souvent à des flèches ou à des fusées que les modèles prototypes utilisés dans les compétitions de vol à l'échelle.

L'un des modèles les plus spectaculaires qui aient jamais été construits est une réplique de 3 m 05 d'un appareil de ravitaillement en carburant : Boeing KC-97. Celui-ci a déjà rapporté à son propriétaire, Karl Magleby, 18 ans, plusieurs prix dans trois expositions scientifiques américaines. L'appareil a quatre moteurs et un appareillage de radio-commande à 20 longueurs d'ondes actionnant toutes choses depuis des volets d'aile jusqu'à un petit émetteur qui renvoie des données sur le rendement des moteurs et les forces de gravité. L'avion requiert un pilote et un co-pilote, travaillant chacun avec un émetteur à 10 bandes d'ondes séparé. L'avion a un parachute qui est largué sur commande, un poste de radar qui relève les gouvernes de profondeur sur toute leur course lorsqu'un obstacle passe devant l'avion, et un système de transfert de carburant de fonctionnement réel !

Seul le modéliste très expérimenté peut construire et faire voler un appareil de ce genre. Mais même un simple modèle à commande à longueur d'ondes unique peut être un défi. Pourquoi ne pas le relever ? Un avertissement cependant : Lorsque vous serez « mordu », vous serez pris de fièvre chaque fois que vous entendrez le lointain vrombissement d'un modèle réduit d'avion.