

BANC D'ESSAI

MOTEUR

Le WEBRA 60

un essai de Pierre DELFELD

La firme « Fein und Modell Technik » installée à Berlin-Ouest, produit les moteurs Webra dont la renommée n'est plus à faire. G. Bodemann les dessine depuis l'origine.

A la glorieuse époque du 2,5 cm³ diésel, le Webra Mach 1 était inspiré des réalisations Elfin (transfert des gaz frais dans l'épaisseur de la paroi du cylindre) et E.D. (admission par valve rotative arrière). C'était une espèce d'admirable brute, à la fois prodigue de ses forces et grand consommateur de carburant. C'est par dizaines de milliers que cette belle synthèse a été fabriquée par la firme de Berlin.

Le temps du Mach 1 est bien révolu. Ce moteur a cédé la place à d'autres : par exemple le Mach II, lequel fait merveille entre les mains de modélistes experts.

Webra, avant le .61 (10 cm³) n'avait produit qu'un seul type de gros moteur : le Big-Ben, versions 1 et 2 (5 cm³). Ces moteurs ne sont pas restés longtemps au catalogue de la firme.

Une première version du 10 cm³ a été mise sur le marché en 1967. Le test en a été publié en octobre 1967 dans Model-Avia.

Le Webra .61 « Black-Head » (Tête noire) a maintenant un an d'existence. Très voisin de son prédécesseur, certaines différences sont toutefois notables.

Le canal de transfert des gaz a été redessiné de manière à réduire la section générale, vraisemblablement pour corriger un écoulement turbulent. Dans l'ancienne version, la

section du canal de transfert était régulièrement croissante (trapézoïdale). Dans la nouvelle version, si la « croissance » est encore trapézoïdale, elle évolue moins rapidement, mais pour s'épanouir de façon brusque au sommet, à hauteur des lumières d'admission. La forme générale peut être grossièrement assimilée à un T empêtré. La largeur au sommet dans la version N° 1 était d'environ 22 mm. Elle atteint maintenant 23 mm.

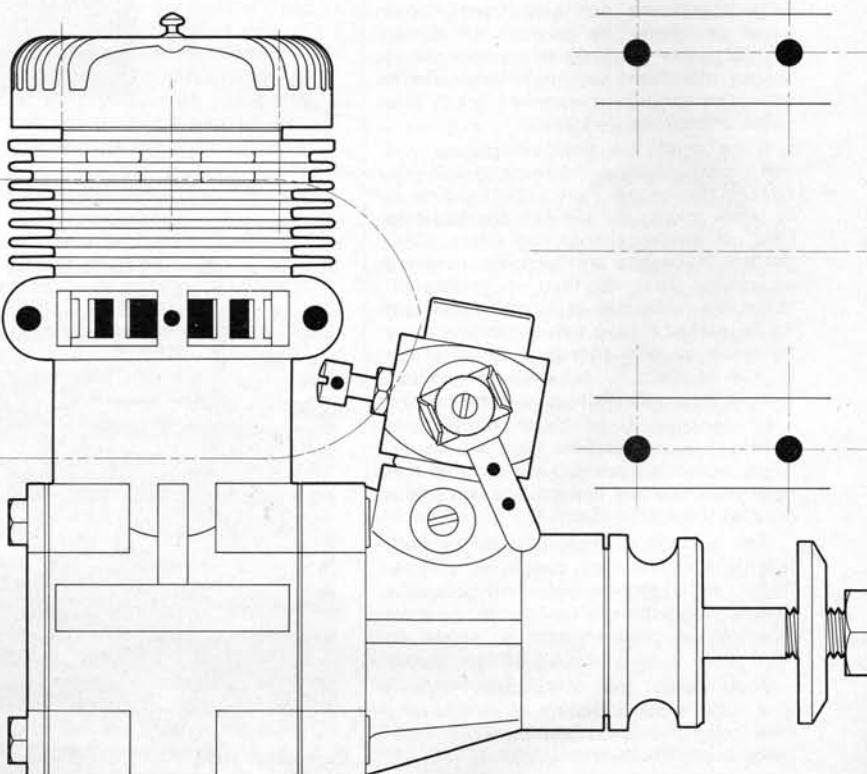
Le bouchon de carter est du modèle classique : un dégagement à 45° favorise le passage des gaz vers le transfert. L'étanchéité est assurée par un joint en carte de Lyon. La forme générale est excellente et la fixation est obtenue au moyen de quatre vis traitées, de 3,5 mm. La tête de ces vis est hexagonale et une fente y est pratiquée. Le serrage sera donc fait indifféremment avec un tournevis ou avec la clé plate (6-7 mm) fournie par le constructeur.

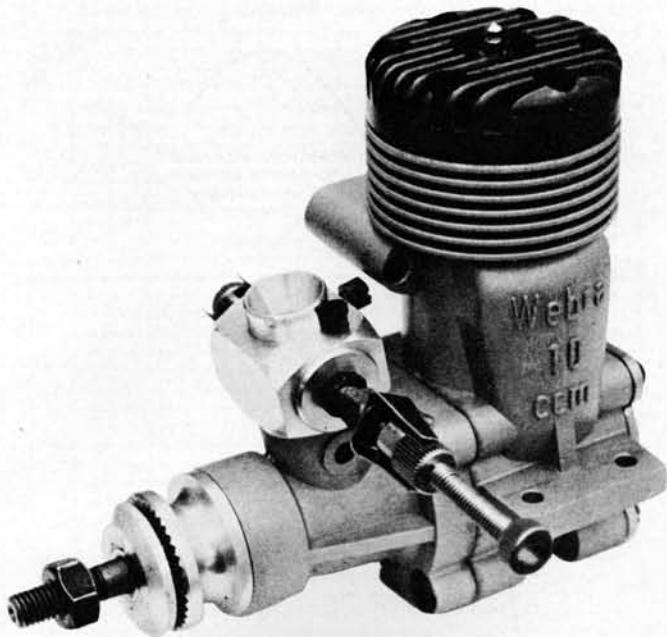
Le constructeur fournit également la clé Allen qui servira à serrer les vis Allen (courtes) de 4 mm qui fixent le palier de vilebrequin et la tête de culasse (6 pièces — longues).

Le palier du vilebrequin est équipé de deux roulements à billes : 160.02 et EE 3 (ce dernier aux mesures anglaises) de fabrication S.K.F. (Allemagne). Le roulement de base (160.02) est logé à demi dans le palier. La seconde moitié de son épaisseur sert de pièce de centrage dans le vilebrequin. Le palier complet est fixé au carter par quatre vis Allen dont les têtes s'emboîtent dans le chambrage de la plaque du palier. L'étanchéité est assurée par un joint en carte de Lyon.

Le carburateur est fixé dans un ajutage du palier. Il est maintenu en place par deux vis de pression de 4 mm (pointe ventouse — tête fendue) se vissant dans deux bossages. L'étanchéité est assurée par un joint torique (O Ring) de 12 × 15,2 × 1,6.

Le vilebrequin est en acier trempé et rectifié. Le plateau, très massif, a une épaisseur de 8 mm. L'équilibrage est réalisé par ablation des masses latérales de part et d'autre de la manivelle. Le passage central des gaz a 11 mm de diamètre.





L'axe principal a un diamètre qui correspond à l'alésage du roulement : 15 mm. Le bout d'axe a un diamètre de 9,525 mm (3/8").

Quant à la partie sur laquelle est montée l'hélice, elle a un diamètre de 6,35 mm (1/4") et le filet W.W. adapté (conséquence d'une politique de vente aux U.S.A.).

Le plateau d'hélice, en dural décolleté, est fixé sur son axe par l'intermédiaire d'une cale d'acier de 2,5 mm de côté et 13 mm de long. Cette cale joue assez librement dans ses logements. Il faudra prendre garde à ne pas la perdre en manipulant le moteur dépourvu d'hélice.

Le piston de la version 1 et celui de la version 2 sont presque identiques, quant au dessin. Le déflecteur est légèrement plus mince. Les trous de passage pratiqués dans la jupe du piston (pour permettre de lubrifier la tête de bielle et de refroidir la tête de piston) sont chanfreinés dans la version 2. Le changement le plus important réside en ce que le piston 2 est matricé, au bénéfice de la légèreté et de la résistance.

La bielle 2 est également en métal matricé, contrairement à la version 1 qui était complètement usinée. Le pied de bielle comprend maintenant deux trous de graissage. Il semble que le jeu du pied de bielle soit un peu plus important en version 2 qu'en version 1. Ceci, toutefois, pourrait n'être que le jeu normal résultant des tolérances.

Le moteur est du type à carter intégral.

Le cylindre y glisse à frottement gras, tandis que l'avant et l'arrière sont constitués par des plaques amovibles. Le carter donne une bonne impression de robustesse. Les pattes de fixation sont larges et renforcées par une « toile » (venue de fonderie) qui accroît sensiblement la rigidité de la liaison « patte-carter » proprement dite. Les pattes sont situées exactement sur le même plan, cela est dû, non pas à un usinage (cas le plus fréquent), mais à la conception des moules qui sont en quatre pièces pour la forme extérieure. Le canal d'échappement des gaz est large et bien formé. Il subsiste un « pilier » central de renforcement. Un trou taillé permet d'y fixer un papillon des gaz brûlés. Toutefois, ce papillon n'est pas livré avec le moteur. A sa place on placera le silencieux, qui remplit un office équivalent. Le silencieux étant imposé en compétition, il a semblé naturel au fabricant d'abandonner le papillon.

La fixation du silencieux d'origine est un modèle de netteté. Deux vis, bloquées par rondelles « grower », traversent les expansions latérales du canal d'échappement et viennent se fixer dans les bossages du silencieux.

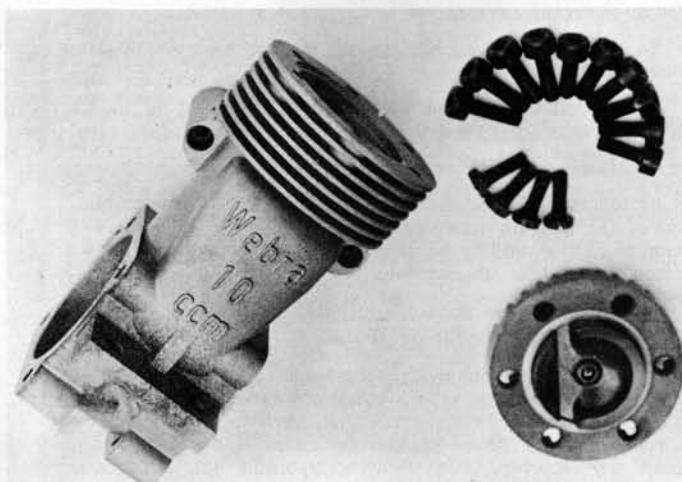
Signalons encore que le vilebrequin est monté très dur sur ses roulements. Il faut le chasser à la presse pour l'enlever. On peut aussi chauffer : avec prudence, de façon à ne pas carboniser l'huile des roulements.

Le cylindre est en acier décolleté, trempé et rectifié. Les lumières d'admission et d'échappement sont de petits carrés fragmentés comme il est de coutume dans les moteurs à segment. Deux trous à la jupe du cylindre correspondent aux trous de la jupe piston, de façon qu'au point mort bas (P.M.B.) les gaz puissent refroidir le piston et lubrifier la tête de bielle. Notable différence entre la version 1 et la version 2 : alors que dans la version 1 le cylindre comprenait quatre carrés à l'échappement (ce qui, en fait, amenait les orifices d'échappement et d'admission à égalité de section) le cylindre version 2 comprend six carrés. De cette façon, l'échappement se fait réellement sur un demi-cercle. Il est évident que cette modification permet au moteur de mieux respirer. Le haut du cylindre comprend une collerette permettant de positionner le cylindre dans le carter et d'assurer l'étanchéité avec la culasse. Cette dernière est fixée au carter par six vis Allen.

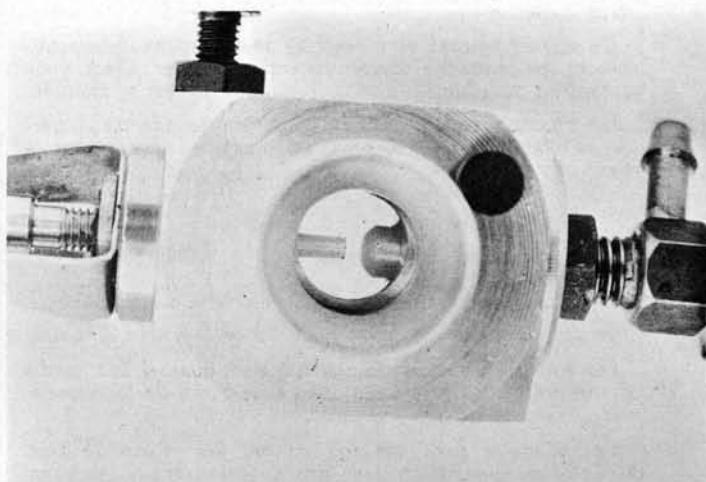
La bielle est en métal léger forgé (matricé) ce qui lui confère une robustesse de loin supérieure à celle de la bielle version 1, laquelle était usinée. La tête de bielle est munie d'un roulement à aiguilles (Durrkop N° HK 0509).

A première vue, l'installation d'un roulement précisément à cet endroit et non à la base, peut laisser songeur.

Il faudra se référer à la théorie du fabricant. L'axe du piston et l'endroit où il est logé dans le piston sont des points critiques où les usures et déformations sont à l'origine d'ennuis d'autant plus graves que le moteur est plus gros. En conséquence, il faut tout faire pour empêcher ce jeu. Tout d'abord, monter l'axe serré dans les bossages du piston. Ensuite, bloquer latéralement cet axe de piston. Enfin, réduire au maximum les efforts de frottement entre l'axe et la tête de bielle puisque ce sont ces efforts de frottement



Le seul point différenciant extérieurement le nouveau WEBRA 10 cm³ (outre la couleur de la tête) est la forme du transfert au carter. Remarquer les logements des vis servant au montage du silencieux.



Vue du carburateur. Le pointeur visible est le pointeur de ralenti réglable animé d'un mouvement aller-retour, conjugué avec la rotation du tambour.

qui provoquent les déplacements de l'axe et sa flexion. Une large portée de la tête de bielle sur l'axe réduira la flexion. Résultat logique : un roulement à aiguilles. Paradoxalement, le pied de bielle ne comprend aucune buselure antifriction. Il tourillonne sur l'axe de manivelle à même la matière de base.

Le piston est muni d'un seul segment. Il est réalisé par forgeage et, selon nos informations, par un fabricant spécialisé dans la fabrication des pistons de voiture.

La matière dont il est fait (alliage d'aluminium) comprend une proportion relativement élevée de silice, destinée à améliorer les coefficients de frottement et de dilatation. L'axe de piston est monté dur dans le piston. Il est maintenu en place par deux petits jons réalisés en fil d'acier.

La culasse est réalisée en métal injecté. Le fond de culasse est de forme hémisphérique. Le passage du déflecteur est ménagé dans cette partie. On remarque que la glow-plug (centrale) fait une saillie d'environ un millimètre, tandis que dans la version 1 la glow-plug était en retrait. Supposant cette différence voulue, on peut s'interroger sur sa signification. De toute évidence, il y a accroissement léger du taux de compression. On pourrait penser, de même, à un meilleur passage des gaz frais, devant le filament rougi de la glow-plug.

Le carburateur est semblable à celui de la version 1.

Il s'agit au départ d'une barre rectangulaire de dural, décolletée de façon à créer le passage axial des gaz et l'embase de fixation dans l'ajutage du palier de vilebrequin. Dans le bossage rectangulaire qui subsiste, un forage radial a été réalisé pour y placer le tambour rotatif faisant office de papillon de commande des gaz frais.

Le tambour rotatif (en acier) est animé de deux mouvements conjugués. Sous l'action du levier classique, il pivote axialement. Grâce à une fente oblique dans laquelle s'engage une vis dont l'extrémité sert de guide, il coulisse longitudinalement.

Un pointeau, placé dans l'axe du tambour, vient plus ou moins obturer l'extrémité du gicleur, au cours du mouvement de translation longitudinale. Il agit, de la sorte, sur le débit de carburant en même temps que la rotation agit sur l'orifice d'entrée d'air. La conjugaison des deux mouvements permet le contrôle du ralenti. Le pointeau permet le réglage fin.

L'alimentation se fait par le côté opposé. Le gicleur débouche à peu près au centre du venturi.

L'arrivée du carburant s'effectue par un ajutage soudé à peu près à angle droit sur le gicleur principal.

Le pointeau normal, du type écrou, est prolongé par un ressort muni d'une tête moletée.

Le silencieux est une simple chambre d'expansion, ayant un volume d'environ 105 cm³. Il est réalisé en deux parties. La première est coulée sous pression et comprend l'expansion du canal d'échappement. La seconde est une simple pièce décolletée et évidée qui est vissée à force sur le corps principal.

Ce dernier est fixé au moyen de deux longues vis qui traversent les bossages correspondants du carter. C'est, sans discussion possible, la meilleure fixation jamais rencontrée.

Un bossage supplémentaire placé sur le silencieux permet le placement d'un capteur de pression agissant sur le réservoir.

ESSAIS.

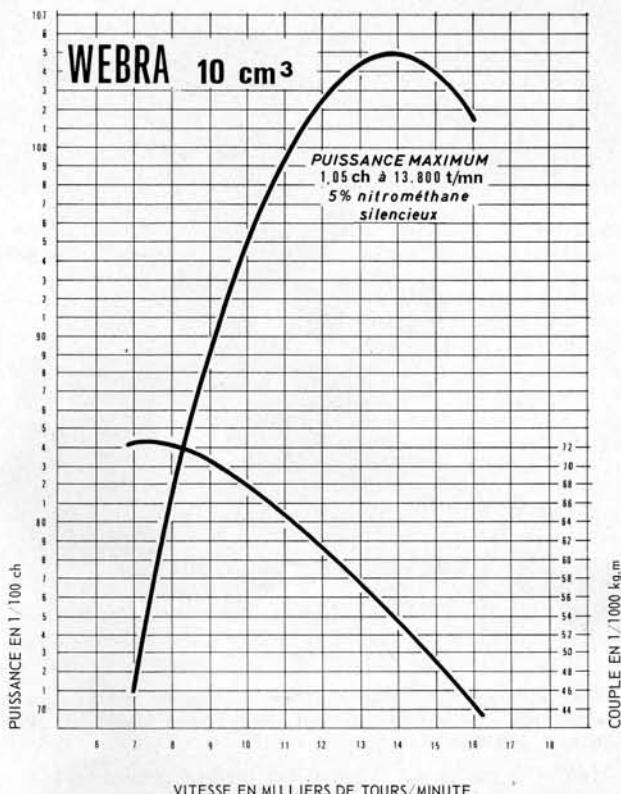
Signalons que tous les essais ont été faits avec silencieux.

Le moteur avait subi un test de fonctionnement en usine.

Les traces visibles sur le piston étaient quasi-nulles, tandis que celles du cylindre indiquaient une durée de fonctionnement d'un quart d'heure environ.

Le rodage a donc été fait suivant les règles de l'art. Après la consommation d'un litre de carburant à peu près, il était possible de se déclarer satisfait.

Cela représente un avantage extrêmement important relativement au moteur de 1967. Ce dernier chauffait beaucoup et a exigé près de cinq litres de carburant (mais il s'agissait d'un gros consommateur).



Du reste, les défauts constatés sur la version 1967 ont été éliminés avec la réalisation du Black Head.

La mise en marche est facile si l'on ne noie pas le moteur. Sa tendance à se noyer est moins prononcée que celle du modèle 67.

Un simple pompage suffit, entrée d'air du carburateur bouchée par le doigt.

Si la mise en marche est sans problème sur grandes hélices, il n'en est pas de même sur petites hélices (à partir de 22 cm de diamètre). Là, le moteur devient méchant, mais il est peu probable que l'on ait à employer ce diamètre autrement que pour se livrer à des essais.

Il semble que la modification du transfert et des lumières d'échappement aient joué un rôle important : le couple à bas régime a augmenté de façon importante.

A haut régime, les modifications de diagramme jouent un rôle également important par une meilleure alimentation que révèle l'examen de la courbe de couple.

Le ralenti est excellent, très stable : à chaque position du tambour rotatif correspond une vitesse précise.

En 1967 nous avions signalé que le Webra 61 vibrait relativement fort.

Ces vibrations avaient été attribuées alors à la lourde tête de bielle (comprenant le roulement à aiguilles).

La chose avait été contestée par le fabricant.

Le test du « Black Head » lui donne raison. Plus de vibrations. Un examen comparatif sérieux des deux moteurs a montré que le modèle 67 serrait en haut de cylindre, ce qui semble avoir été un accident.

La consommation du « Black Head » est nettement inférieure à celle du moteur de 1967.

Il semble que l'échantillon testé en 1967 ait souffert de malfaçon. Pour éviter un échauffement excessif, il était vraisemblablement nécessaire d'ouvrir davantage le pointeau. L'accroissement de la section de passage des gaz brûlés peut, par ricochet, avoir un effet favorable sur la consommation : un meilleur balayage amène un meilleur refroidissement et, par voie de conséquence, une diminution de suralimentation.

Un essai de pressurisation du réservoir par prise de pression sur le corps du silencieux permet de réduire l'ouver-

ture du pointeau et d'accroître les dénivellations du réservoir sans trop affecter le régime. Pour bien faire, il faudrait se livrer à des essais systématiques en vol, chose qui n'est pas possible dans le cadre de ce test.

On peut affirmer sans risquer de se tromper que le Webra « Black Head » est un des meilleurs 10 cm³ R/C actuels. Sa facilité d'emploi et sa puissance (malgré l'usage du silencieux) le placent dans le peloton de tête.

TABLEAU DES ESSAIS

10 X 4	Top Flite	15 700
10 X 6	Top Flite	14 800
10 X 6	Trip. Nyl.	13 200
11 X 4	Super Record	13 700
11 X 6	Rev Up	13 300
11 X 7	Rev Up	12 800
11 X 7 3/4	Rev Up	11 900
12 X 4	Top Flite	13 100
12 X 5	Top Flite	12 900

Conditions climatiques :

Température : 14 °C.

Pression barométrique : 772 mm de mercure.

Humidité relative : 20 %.

Carburant utilisé :

Huile de ricin : 30 % — Méthanol : 65 %.

Nitrométhane : 5 %.

Tous les essais (y compris rodage) ont été faits avec silencieux.

Poids du moteur : 520 grammes.

Course : 22 mm — Alésage : 24 mm.

Cylindrée : 9,953 cm³.

RAPID-RADIO

Spécialiste de la Télécommande, du « KIT » et de la Pièce Détaillée
64, rue d'Hauteville - PARIS (10^e) 1^{er} étage - Tél. : 824-57-82

C.C.P. Paris 9486-55

Prix du DéTECTEUR de Liquides décrit ci-contre : en « KIT » : **27 F**
Tout monté : **37 F**

Récepteur superhétérodynie avec décodeur, proportionnel 5 voies 72 ou 27 MHz. En « KIT » sans quartz	218,00	Modules 2 canaux transistorisés	87,00
En ordre de marche, sans quartz	299,00	Chargeurs d'accus pour émetteur-récepteur 4,8 à 12 V batterie, jusqu'à 500 mA/h	62,00
Récepteur seul sans quartz, en « KIT »	110,00	Tous nos ensembles sont également vendus en « KITS »	
Tout monté	150,00	ENSEMBLE EMETTEUR proportionnel « ROBBE » 4 voies	
Quartz Emission, bande 72 MHz, tous les 50 kHz, fréquence à préciser ..	40,00	En ordre de marche avec accus	1.840,00
Quartz réception, bande 72 MHz, fréquence émission 455 kHz	40,00	Mécanique pour servomoteurs digitaux.	
Quartz émission-réception, bande 27 MHz, fréquence à préciser. Prix de.. 18 à 22,00		Orbit	84,00
Décodeur en « KIT »		Controleira	85,00
5 voies	108,00	Controleira avec ampli	190,00
Tout monté	149,00	Tous les servos GRAUPNER, Bellomatic, Servo Automatic, Variomatic, Varioprop, etc.	
Boîtier pour récepteur seul	8,00	Quartz subminiature dans la gamme 27,12	18,00
Boîtier pour décodeur seul	8,00	72 MHz	39,00
Boîtier récepteur décodeur	10,00	Antenne CLC, 70 cm	18,00
Prises femelles pour servo ou prolongateur	8,00	1,25 m, avec embase	25,00
Prises mâles et femelles 3 broches	5,50	Antenne télescopique 1,25 m	12,50
Accumulateurs bouton 1,2 V 500 mA	7,50	Manche de proportionnel double, la paire en « KIT »	150,00
1,2 V en 180 mA, nous consulter.		Manche simple	35,00
Notice pour récepteur franco 2 F		Relais KACO 1 RT	13,00
Notice pour décodeur franco 2 F		2 RT	16,00
Emetteur monocanal 27,12	89,00	Manche de commande, 2 positions	9,50
Récepteur monocanal 27,12	89,00	4 positions	15,00
Emetteur 27,12 4 canaux	148,00	Bouton-poussoir	2,00
Emetteur 500 mW, 6 cx.	270,00	Filtres BF montés sur support toutes fréquences	11,00
Emetteur 10 cx, simultané	349,00	Micro Plézo	7,00
Emetteur 1 W, parties HF et BF	190,00	Jeu de MF	15,00
Emetteur 2 à 4 W, nous consulter.		Connecteur subminiature	
Emetteur proportionnel 300 mW 27,12 en 3 voies	350,00	3 broches	5,50
Emetteur 500 mW en 72 MHz, 6 canaux	280,00	5 broches	4,50
Récepteur superréaction MICROFIX en 27,12	72,00	7 broches	6,50
En 72 MHz	69,00	Voiture téléguidée pour installation Télécommande	65,00
Récepteur superhétérodynie SUPERFIX sans quartz	140,00	Voiture télécommandée 3 canaux	350,00
Modules à filtres et relais par canal, câblé	43,00		

DEPOSITAIRE
WORLD-ENGINES

RADIOMODELISME

CONDITIONS D'ABONNEMENT

AVANTAGES APPRÉCIABLES RÉSERVÉS A NOS ABONNÉS

2 FORMULES AU CHOIX :

I. - Abonnement simple 1 an - 12 nos Prix : **33 F.**

- Cette première solution présente l'avantage d'une économie importante sur l'achat au numéro, pendant 1 an.

- De plus, tout abonné a droit à une petite annonce gratuite de 5 lignes par an.

II. - Abonnement assurance 1 an - 12 nos Prix : **39 F.**

En plus des avantages ci-dessus, les abonnés ayant adopté cette deuxième solution se trouvent assurés pendant la durée de leur abonnement selon les conditions de la police délivrée par la Compagnie Nouvelle d'Assurance S.A. au capital de 8.500.000 F entièrement versés, Entreprise privée régie par le décret-loi du 14 juin 1938 et dont le Siège social est à Paris, 7, rue de la Paix (2^e), à Radiomodélisme, représenté par son directeur agissant pour le compte de qui il appartiendra.

Cette assurance garantit, à concurrence de 1.000.000 F, la responsabilité civile de nos abonnés à l'égard des tiers, relativement aux accidents que pourrait provoquer l'évolution de leurs modèles réduits.

BULLETIN D'ABONNEMENT *

Nom :

Prénom :

Adresse :

souscrit un abonnement à Radiomodélisme pour une durée d'un an à partir du n° :

Il adopte la formule : **

I - Abonnement simple au prix de 33 F.

II - Abonnement assurance au prix de 39 F.

somme qu'il adresse à la revue par ** chèque bancaire - versement au CCP Paris 19.036-70.

* bon à découper ou recopier.

** Rayer la mention inutile.

RADIOMODELISME
21, Rue des Jeuneurs - PARIS-2^e