

# SIX MINUTES DE VOYAGE DANS L'ESPACE



Scott Crossfield, le pilote du X-15.

***Voici ce que sera un voyage en avion-fusée à plus de 160 km dans le ciel. Le « X-15 », le premier véhicule de l'espace américain à pilote humain, effectuera son premier vol historique au début de 1959.***

**PAR RICHARD P. DEMPEWOLFF**

LORSQUE le pilote d'essais Scott Crossfield, de la « Corporation North American Aviation », se sanglera dans l'appareil de « recherche dans l'espace » X-15 pouvant voler à plus de 6 400 km/h pour le premier vol d'essai de celui-ci, il portera le plus fantastique « costume interplanétaire » qui ait jamais été fabriqué sur mesures pour un être humain. Le brillant appareil, qui a été vu pour la première fois alors qu'il roulait des rampes de la « North American » à El Segundo, Californie, avait exactement l'air de ce qu'il est en réalité... une fusée balistique récupérable transportant un homme.

Le « vaisseau » de 14 185 kg dont la longueur est supérieure à 15 m et dont l'envergure est de 6,70 m comporte un curieux renflement en forme de coin sur chacun de ses flancs. A l'intérieur de ces carénages effilés en béryllium (pour résister à l'échauffement aérodynamique) sont installés tous les câbles de commande, fils électriques et tuyauteries hydrauliques et autres. Derrière le pilote, le fuselage lui-même est entièrement occupé par le gros moteur à réaction XLR-99-RMI de 60 000 livres de poussée à démarrage à air multiple et variation de poussée, et par de massifs réservoirs, un pour le carburant générateur de gaz, et deux pour les indispensables tonnes d'éléments explosifs du carburant-moteur : oxygène liquide et ammoniac. Plus de la moitié de l'épais fuselage, qui mesure 1,20 m par le travers de la queue, est occupée par les gros cylindres contenant ces liquides. A l'intérieur de ces cylindres, des cloisonnements spéciaux en forme de coupes et inclinés vers l'avant empêcheront les liquides de « balloter », ce qui risquerait de faire basculer l'avion dans l'espace comme une feuille morte dans un vent de tempête.

Une série de vols sensationnels est prévue pour le début de 1959 pour l'appareil à l'air agressif. Ses pilotes humains seront gainés

dans une combinaison « interplanétaire » pressurisée en tissu traité à l'aluminium et ligaturés sur un siège ajusté à leur forme dans un cockpit isolé et réfrigéré de très petite dimension. Lorsque le X-15 aura été largué de dessous le ventre d'un B-52, à quelque 10 kilomètres dans le ciel, le pilote tournera un contact d'allumage et se renversera en se coinçant fermement contre le dossier du siège, lorsque le moteur à réaction à un seul corps qui se trouvera juste derrière lui s'animera comme en une explosion en lui donnant un « coup de

Depuis plus d'un an, Crossfield exécute des vols simulés dans un centrifugeur géant équipé d'un tableau de commandes semblable à celui du X-15.



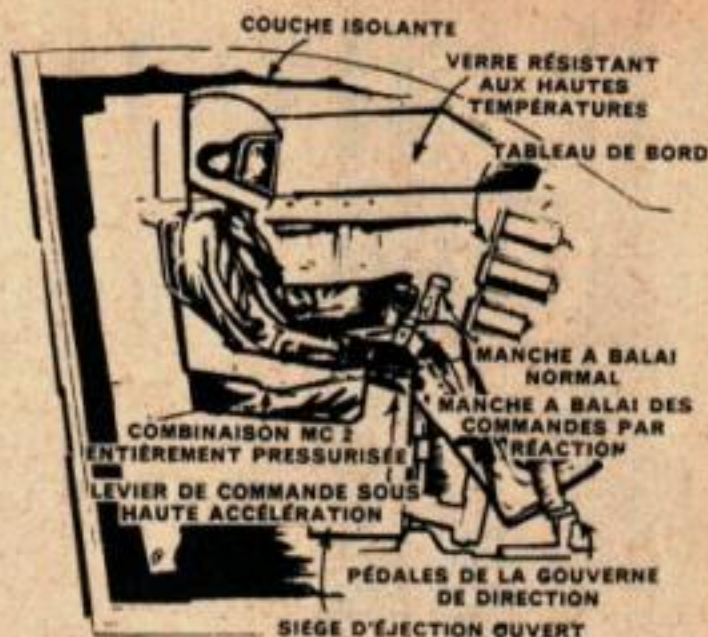
« pied quelque part » de 60 000 livres de puissance.

Avec le visage affaissé et le cœur pompant laborieusement un sang qui sera aussi lourd que du métal fondu, un homme de 68 kg comme Crossfield pèsera soudainement 272 kg alors qu'il s'élancera verticalement vers le ciel au sommet d'une brûlante colonne d'ondes de choc bleues pendant les six minutes que durera au total le vol sous propulsion du moteur. A une vitesse supérieure à Mach 6, soit plus de 6 400 km/h, il sera lancé jusqu'à une altitude dépassant largement 160 km. Croisant le périgée des satellites artificiels, il raserà la lisière de l'espace extérieur, échappant à la pesanteur pendant cinq minutes environ au moment où l'appareil incurvera son vol plané pour redescendre vers la terre. Lorsqu'il plongera dans l'atmosphère, le métal de recouvrement du vaisseau de l'espace se « chauffera au rouge comme de l'acier dans une forge », d'après les experts de l'Air Force, le long des bords d'attaque des courtes ailes et autour du cône de pointe de son nez. La température de surface de l'appareil atteindra 550 °C. Quelque 800 km et 18 minutes après avoir pris le départ au-dessus de l'aéroport de Wendover, dans l'Utah, le X-15 glissera dans un atterrissage à 457 km/h qui soulèvera probablement la poussière d'un fond de lac desséché quelque part dans le désert. Le X-15 atterrira sur des patins en acier fixés sur de courtes jambes de force qui sortiront de l'arrière du fuselage. Une roue d'atterrissage avant normale empêchera l'avion de se retourner. Si tout se passe bien, le X-15 effectuera de nombreux « voyages » de ce genre, conduit par les membres d'un groupe de pilotes d'essais sélectionnés qui sont à l'entraînement à cet effet depuis un an.

#### Personne ne sait ce qui se passera.

Le nouvel appareil expérimental, ainsi que deux autres appareils similaires actuellement en construction, représente le premier effort américain pour l'exploration de l'espace, un effort combiné de l'Air Force, de la Marine, de l'Administration de l'Aéronautique et de l'Espace, et de l'Industrie privée des Etats-Unis. La mission primordiale de l'appareil sera d'explorer les myriades de problèmes que présente le vol dans l'espace. Parmi ces problèmes, on compte la stabilité et la possibilité de manœuvrer un vaisseau interplanétaire. Personne ne sait ce qui arrivera à une machine volante à pilotage humain volant à vitesse hypersonique dans l'atmosphère terrestre ou au dehors de celle-ci. Quels seront les effets de la vertigineuse plongée dans l'atmosphère sur l'avion et sur le pilote? Ce sera la première fois qu'un homme sera soumis à l'enfer du frottement de la rentrée dans l'atmosphère. Le vol permettra aussi d'étudier les effets de l'absence de pesanteur.

Pour accomplir ce travail de découverte,





le X-15, a été dessiné, nécessairement, suivant une conception très éloignée de l'idée que l'on se fait habituellement d'un « aéroplane ».

Ses épaisses ailes tronquées implantées loin vers l'arrière du fuselage s'écartent à la base comme une paire de solides souches de chêne afin de pouvoir résister aux incroyables secousses qu'elles subiront lorsqu'elles traverseront l'atmosphère, à la rentrée et à la sortie. Elles sont boulonnées fermement à l'intérieur du fuselage au moyen de cinq poutrelles se terminant en forme triangulaire. Les plans de queue de l'avion ressemblent plutôt à d'épaisses portes de coffre-fort de banque en forme de coins qu'à de délicates surfaces de gouverne. Au lieu d'une paire de plans fixes horizontaux et d'une unique gouverne de direction verticale, le X-15 est muni de quatre ailerons de queue, comme doit l'être toute bonne fusée. Ses plans horizontaux s'inclinent vers le bas comme les ailes d'une mouette en train de prendre son envol. Le quatrième élément de l'empennage est un aileron vertical dépassant vers le bas au-dessous des gouvernes de profondeur. Cet aileron sera largué juste avant l'atterrissage. L'ensemble de l'empennage est du type dit « à queue volante », ainsi dénommé parce que chacune de ses surfaces (à l'exception de l'aileron inférieur) tourne indépendamment pour assurer la direction de l'appareil dans l'air raréfié des couches supé-

(Suite page 112)

Le dessin ci-dessous représente le plan du vol prévu pour Scott Crossfield pour le début de 1959 dans le X-15. L'appareil, photo de droite, pourra le transporter à des vitesses dépassant 6 400 km/h.



COMMANDE DE VOL  
DANS LE VIDE PRESQUE COMPLET

IONOSPHERE

STRATOSPHERE

ÉCHAUFFEMENT A LA  
RENTREE (DANS  
L'ATMOSPHERE)

L'APPAREIL LAISSE  
99,9 % DE L'ATMOSPHERE  
DERRIERE LUI

OREGON

NEVADA

CALIFORNIE

ELY

WENDOVER

IDAHO

BEATTY

UTAH

WYOMING

EDWARDS

UNE MISSION-TYPE DU X-15

ARIZONA

COLORADO

NEW MEXICO



l'espace, il suivra une véritable trajectoire balistique. Cependant, le X-15 a été muni d'un système de commandes entièrement inédit pour l'empêcher de basculer de bout en bout ou de tourbillonner sur lui-même. Ce système est basé sur l'utilisation de petites tuyères de réaction.

### Une manœuvre délicate.

Presque vers le bout du nez de l'appareil, sur le dessus et le dessous de celui-ci, une série de tuyères de réaction servira à contrebalancer toute tendance de l'appareil au tangage (soulèvements et abaissements du cône de pointe). Le roulis sera contrebalancé par des tuyères de réaction dirigées vers le haut et montées au bout de chaque aile. Les minuscules réacteurs, fonctionnant au moyen de peroxyde d'hydrogène et d'un catalysant chimique, qui produisent un dégagement de vapeur explosif, seront commandés par des contacts montés sur un troisième levier de commande installé sur l'accoudoir de gauche du siège du pilote, lequel pourra les actionner du bout de ses doigts.

Dans l'espace réduit de son habitacle aménagé très à l'avant de l'appareil, le pilote aura une vue spectaculaire du ciel et de la terre bien que celle-ci soit très confinée par le pare-brise en pointe et les deux petits hublots latéraux qui lui ouvriront un minimum de visibilité vers l'extérieur. La raison de ceci est que son visage sera très proche des panneaux de verre résistant aux hautes températures. En fait, les panneaux en V du pare-brise seront pour lui comme une géante paire de lunettes de soleil. Le dôme d'habitacle et le pare-brise sont assemblés en un seul élément largable et monté sur charnières.

En réalité, le pilote n'aura pas beaucoup de temps pour contempler le paysage. Il sera bien trop occupé à surveiller ses instruments de bord, à faire des observations mentales et visuelles tandis qu'il traversera le mur du son, la barrière thermique et celle de la maniabilité (phase du vol hypersonique pendant laquelle les commandes d'un avion se refusent à obéir normalement et pendant laquelle celui-ci peut tomber comme une balle de fusil à haute vitesse).

Ses possibilités de commande de réglage de l'arrivée du carburant seront limitées afin d'éviter qu'il puisse accidentellement dépasser les limites de la tolérance humaine à la poussée. Étant donné que la plupart des instruments de mesure d'altitude et de navigation seront inutilisables à la hauteur et à la vitesse atteintes par le X-15, celui-ci emportera un dispositif de navigation à inertie, c'est-à-dire une plateforme stabilisée à trois gyroscopes qui maintiendra constamment sa position dans l'espace. Branchée sur un cerveau électronique, cette machine indiquera au pilote à chaque instant du vol la position, l'attitude et la vitesse de l'appareil.

## Six minutes de voyage dans l'espace

(Suite de la page 26)

rieures, ceci en remplacement des petits plans de gouverne de direction et de profondeur que l'on rencontre sur les avions normaux.

Le pilotage du X-15 dans les confins de l'atmosphère terrestre ne sera pas une partie de plaisir pour l'aviateur. Sous une pression égale à quatre ou cinq fois la force de la gravité, ses bras seront comme des barres de plomb. Il aura de grandes difficultés rien que pour les soulever, et il lui sera encore plus difficile d'actionner les commandes. C'est pourquoi, lorsque l'avion passera par sa phase de six minutes d'incroyable accélération, le pilote n'aura pas du tout besoin d'utiliser ses bras. Ceux-ci resteront ancrés par la force de l'accélération dans des « gouttières » spéciales aménagées dans les accoudoirs de son siège. Il manipulera les commandes aérodynamiques de l'appareil au moyen d'un « levier de commande sous haute accélération » monté juste au bout de l'accoudoir de droite. Celui-ci lui permettra de guider l'appareil en utilisant simplement des mouvements des doigts et du poignet. Un « manche à balai » normal pour le vol à l'intérieur de l'atmosphère fait aussi partie de l'équipement de l'appareil, installé dans la position centrale habituelle. Hors de l'atmosphère terrestre, même l'empennage de queue sera inutile, puisque les gouvernes de profondeur et de direction n'auront rien pour s'appuyer. En fait, lorsque l'avion volera dans le vide presque complet de

# MECANIQUE POPULAIRE PRÉSENTE

## MONTEZ VOUS-MÊME

### VOS MACHINES

#### A BOIS



Nous disposons de tous les éléments séparés en fonte d'acier, sur billes, pour : soie circulaire à ruban ou à billes, tour à bois, ponceuse, toupie, dégauchisseuse, raboteuse, etc.

### COMBINÉES LOURDES



en ordre  
de  
marche.  
Coupes  
170, 200,  
250, 410  
et 520.

Documentation c. 4 timb. à 20 F  
MOTEURS ÉLECTRIQUES, TOUTES PUISSANCES

### EXPRESS - SERVICE

66, avenue Philippe-Auguste, 66  
PARIS-11e - R.O.O. 19-62.

### LONG CRÉDIT

## PLUS D'ÉTIQUETTES

Quelles que soient vos fabrications, économisez temps et argent en supprimant vos étiquettes à l'aide des MACHINES DUBUIT qui impriment sur tous objets en toutes matières jusqu'à 1.800 impressions à l'heure.



Présentation plus moderne, 4 fois moins chère que les étiquettes. Nombreuses références dans toutes les branches de l'Industrie.

### MACHINES DUBUIT

58 ter, rue Vitruve, PARIS (20e)  
MHN 33-67

## Joie d'ÊTRE FORT par la MÉTHODE AMÉRICAINE

DE CULTURE PHYSIQUE ATHLÉTIQUE par correspondance qui vous donnera rapidement des muscles extraordinaires. Elle a formé en Amérique des milliers de superathlètes. A la plage, à la ville, partout, vous serez bientôt l'envie des hommes, admiré des femmes - assuré du succès. Invoi de la documentation n° 275 illustrée de photos sensationnelles contre 40 francs en timbres.

"AMERICAN INSTITUT", Boîte post. 321-01 R. P. Paris

## Une machine à calculer à 6 800 fr!

tous accessoires compris, rien d'autre à payer. Modèle électrique à 15.700 fr. avec dispositif spécial pour multiplications. La moindre erreur dans vos comptes et devis coûte plus cher. Catalogue gratuit : Supply (bureau 871), bd de Strasbourg, 59, Paris.

## LA TIMIDITÉ VAINCUE

Suppression du trac, des complexes d'infériorité, de l'absence d'ambition et de cette paralysie indéfinissable, morale et physique à la fois, qui écarte de vous les joies du succès et même de l'amour.

Développez en vous l'autorité, l'assurance, l'audace, l'éloquence, la puissance de travail et de persuasion, l'influence personnelle, la faculté de réussir dans la vie, de se faire des amis et d'être heureux, par une méthode simple et agréable, véritable « gymnastique » de l'esprit et des nerfs. Contre 3 timbres, le C.E.P. (Serv. P 101), 15, avenue Notre-Dame à Nice, vous enverra gratuitement sous pli fermé, sans marque extérieure, sa documentation complète et son livre passionnant *PSYCHOLOGIE DE L'AUDACE ET DE LA RÉUSSITE*. Écrivez avant qu'il ne soit épuisé.

## BRIGOLEURS

Faites vous-mêmes meubles et jouets, grâce à nos 200 plans.

### LES PLANS PRATIQUES

30, chaussée du Bois, ABBEVILLE (Somme) Doc. M.P. c. 60 F timbres. En vente également chez les quincailliers et les grands magasins.

## POUR ÊTRE ÉPATANT

à la noce, à la fête ; s'amuser, rire, faire rire, la **GAITÉ FRANÇAISE**, 65, Faubourg St-Denis, PARIS 10e envoie c. 90 fr. en timbres, Catalogue, Album illustré (108 pages) N° 11. Farces, Chans., Monol., P. Théâtre, Magie, Magnét. Lib.

## FAITES VOUS-MÊMES VOS SOUS-VERRES



Le décor fait la joie de « vivre chez soi ». Les photos, hors-textes, gravures mis sous verre embelliront votre intérieur à peu de frais. Avec **SOUVER NOP**, bande de papier de luxe, gommée et préplée, vous ferez vous-même des sous-verres impeccables avec garantie d'une réussite totale. Vingt-cinq nuances. **FIXO NOP**, attaches spéciales en toile avec anneau de laiton pour la suspension des sous-verres. En vente dans les bonnes papeteries.

Exclusivité : CORRECTOR-ADHESIN

## DANSER

CALYPSO - R \* R - CHA CHA CHA et toutes danses modernes s'apprennent facilement chez soi en quelques heures, grâce à Méthode facile, progressive, très illustrée. Nouveauté sensationnelle Doc. c. 2 timb. **UNIVERSAL DANSE** (N° 43) 6, r. A. Durand Claye, PARIS-14e



## ROTOFIELD

TOUT VOUS SERA FACILE.

HOUNSFIELD FILS S. A. 8, rue de Lancry - Paris 10e  
MAROC : HOUNSFIELD-PERROT : 24 22, bd. Wey - CASABLANCA  
BELGIQUE : MACREL : 42, Pl. Louis-Marichard - Bruxelles

NOTICE GRATUITE EN SE RÉFÉRANT À CE JOURNAL

Une chaîne de postes de radar terrestres s'étendant sur tout le parcours de l'appareil observera au télémètre chaque seconde du vol. Cette série de station a reçu le nom de « Project High Range » (Projet Grande Portée). Des instruments spéciaux portés par l'avion indiqueront aux observateurs terrestres où en est le vol, quelle est la vitesse du X-15, si celui-ci bascule de bout en bout, s'il glisse sur le côté ou s'il vole à l'envers. Cet appareillage enregistrera continuellement les températures en 90 points différents de l'appareil, et la cadence respiratoire du pilote, ses battements de cœur et son pouls.

### Protection du pilote contre la chaleur

L'échauffement aérodynamique qui se produira lorsque l'appareil traversera l'enveloppe atmosphérique de la terre a attiré toute l'attention des ingénieurs qui ont conçu le X-15... aussi bien pour la protection de l'appareil lui-même que pour celle du pilote. Le revêtement et la carcasse de celui-ci sont faits des métaux les plus hautement résistants à la chaleur : titanium, acier inoxydable et inconel-X, un alliage au nickel. L'aluminium n'apparaît qu'aux points où les pièces n'auront pas à subir le souffle brûlant. 65 % des éléments du X-15 sont soudés, et 35 % seulement de ceux-ci sont rivetés ou boulonnés. Tous les revêtements et tôleries structuraux ont été chimiquement fraisés, ou « sculptés », une nouvelle méthode de réduction du poids consistant à utiliser des acides pour enlever le métal en excédent des membrures qui ne se trouvent pas sous tension, ce qui leur donne l'apparence de poutrelles sculptées suivant un patron à formes libres.

D'après Harrison Storms, ingénieur en chef de la « North American », le X-15 « s'échauffera autant que s'échaufferait une chambre à coucher ordinaire si elle contenait 80 poêles chauffant au maximum ». Naturellement, la cabine de pilotage sera isolée contre cette chaleur et, de plus, de l'azote liquide à  $-185^{\circ}\text{C}$  circulera entre les parois pour refroidir les appareillages électroniques. Ce même fluide glacial circulera dans la combinaison du pilote et servira en même temps à la pressuriser. L'oxygène qui alimentera séparément l'aviateur en arrivant dans son casque sera isolé du liquide de refroidissement.

Les experts de l'Air Force font remarquer que, selon toute probabilité, la plongée du X-15 à travers l'« écueil » thermique qu'il rencontrera dans le ciel reviendra à peu près « à passer un doigt dans la flamme d'une bougie ».

L'appareil glissera si rapidement par cette phase que la chaleur susceptible de faire fondre le métal n'aura pas le temps d'accomplir son œuvre de ramollissement destructeur. Mais si quelque chose tournait mal... une plongée trop abrupte, trop graduelle, ou une plongée déséquilibrée dans la barrière thermique... l'appareil pourrait

commencer à culbuter. Et s'il faisait cela à l'effrayante vitesse de rentrée à laquelle voyagera le X-15, la fantastique force de décélération et les forces de fouettement et de sauvage arrachement qu'il subirait le déchireraient probablement en pièces en un très court et très explosif instant.

### Le vol « en ricochets »

Les plans de vol prévus actuellement comportent une « rentrée en ricochets » dans laquelle le pilote fera rebondir plusieurs fois son appareil contre les couches supérieures de l'atmosphère, comme une pierre plate lancée à la surface d'un étang, jusqu'à ce que sa vitesse ait suffisamment diminué pour lui permettre une rentrée « fraîche ». Mais certains spécialistes pensent qu'en procédant de cette manière, le « vaisseau » accumulerait une plus grande somme de chaleur, qu'il ne parviendrait pas à faire dissiper au cours de ses rebondissements dans l'espace. L'avion deviendrait au contraire plus chaud à chaque nouveau bond.

Le X-15 ne comporte pas de « capsule » de sauvetage. Les experts pensent que l'appareil lui-même est la meilleure protection pour le pilote. Lorsque la propulsion cessera de s'exercer, l'avion se trouvera hors de l'atmosphère sur une trajectoire calculée à l'avance. S'il s'échappait dans une capsule, le pilote détaché de l'avion suivrait simplement un même trajet dans l'espace, suivant un arc encore plus grand. De ce fait, le pilote du X-15 n'abandonnera pas celui-ci avant qu'il ait repénétré dans l'atmosphère, où il lui sera possible d'éjecter son siège à des vitesses moins élevées qui ne risqueront pas de le déchirer. Le siège à éjection du X-15 est équipé d'ailerons stabilisatrices qui ont tendance à le maintenir vertical et à s'opposer aux forces de rotation jusqu'à ce que le parachute s'ouvre. La combinaison du pilote est à l'épreuve du souffle.

### Les hommes pourront-ils y résister ?

Les êtres humains pourront-ils supporter ce que le X-15 les forcera à subir ? Depuis plus d'un an, Crossfield, qui est un ancien instructeur de vol de la Marine des U.S.A. et un père de cinq enfants, et les autres pilotes d'essais qui suivront sa trace, ont en fait « piloté en vol » le X-15 dans des conditions rappelant étonnamment la réalité, dans le centrifugeur humain de la Marine, à Johnsville, Pennsylvanie.

A Johnsville, chacun de ces hommes a tourbillonné des douzaines de fois « dans l'espace » dans une capsule d'acier exactement équipée comme le cockpit de l'appareil et fixée au bout d'une poutrelle de plus de 15 m de longueur. Ce gigantesque manège est entraîné par un moteur de 4 000 ch. Des commandes dynamiques obéissant aux manœuvres du pilote se trouvant dans le cockpit font changer la vitesse, l'attitude ou la direction de la capsule tenue

# MECANIQUE POPULAIRE PRESENTE

## POUR FABRICATION DE REMORQUES

Stock important moyeux neufs s'adaptant sur roues de scooters 400x8, vendus à l'unité ou par lot. Prix 3 500. Anneaux Neiman toutes dimensions courantes soldés avec 40 % de remise.

Expédition dans toute la France.

Ets A.M.B., 45, rue de la Goutte d'Or Paris (18\*). Tél. ORNano 81-60.

**Sachez DANSER**

le CALYPSO et toutes danses modernes chez vous, en q.s. heures. Succès garanti. Notice 34 c. 2. timb. Ecole M.P. VRANY 45, r. Cl.-Terrasse, Paris (18\*)

Tout colle si bien  
avec  
**LIMPIDOL**  
mieux qu'une colle !

PAPIER - PHOTOS - BOIS  
CARTON - CUIR - TISSU  
VERRE - PORCELAINE  
MARBRE, etc.  
MODELES REDUITS  
NE TACHE PAS

PAPETERIES - DROGUERIES - QUINCAILLIERS - BATARS

## SAUVEZ VOS CHEVEUX

le gui de chêne se révèle inouï : après la découverte récente de ses propriétés anticancéreuses un groupe de biologistes vient d'en extraire le traitement « SAUVEUR DES CHEVEUX ». Enfin, c'est la repousse certaine et rapide de vos cheveux, même si tout a échoué. Demandez la notice gratuite T 1 à Académie des Sciences Esthétiques, 6, rue Favart, Paris (2\*). Joindre timb.

## vous construirez...

...vous-même votre caravane à l'aide  
des conseils et plans de la revue

# CARAVANING

Abonnement 10 numéros : 800 F  
C.C.P. Paris 13.670.98 et  
Bruxelles 3.500.04 (135 F belges)



SPÉCIMEN contre 120 F en timbres - 1, Place du Th.-Français PARIS. (1<sup>er</sup>)

## GAGNEZ DE L'ARGENT

sans sortir de chez vous. Tout ce que l'on peut faire chez soi se trouve dans « 400 Travaux à domicile pour tous ».

Demandez documentation complète contre 3 timbres NBS P 70, rue de l'Aqueduc, PARIS (X\*).

## le chiffre magique permet gratuitement

aux 5000 premiers lecteurs qui le découvriront et se conformeront à notre règlement, de recevoir à titre de lancement :

le plus petit RÉCEPTEUR RADIO français  
de poche à TRANSISTORS

et l'APPAREIL PHOTO 6 x 9  
dernier modèle, mise au point  
automatique, optique traitée.

Complétez cette grille par le même chiffre. Envoyez sans tarder votre soumission dans chaque case pour obtenir en lution en joignant une enveloppe portant votre ADRESSE COMPLÈTE à

|    |  |  |   |    |
|----|--|--|---|----|
| 11 |  |  | 1 | 21 |
| 10 |  |  | 2 | 21 |
| 9  |  |  | 3 | 21 |
| 8  |  |  | 4 | 21 |
| 7  |  |  | 5 | 21 |

CONCOURS-SERVICE N° 220 6, r du Fg. Poissonnière - Paris 10\*

## MODULATION DE FREQUENCE HAUTE-FIDÉLITÉ

### MÉTÉOR

9 modèles de 8 à 17  
lampes - 3 à 5 haut-parleurs  
5 essences de bois au choix

### HI-FI \* STÉRÉOPHONIE

4 chaînes de 9 à 30 watts

### TÉLÉVISEURS

6 modèles : 43 - 54 et 70 cm

ELECTROPHONES-MAGNETOPHONES  
TRANSISTORS

PRIX DE FABRIQUE

documentation  
sur demande



**Gaillard**

21 r. Ch. Lerocq Paris XV-VAU. 41-29

Ouvert tous les j. sauf Dimanche de 8 à 19 h.

## CHAMPIGNONS DE PARIS

Cultivez-les en toutes saisons dans une cave, cour, jardin, remise ou en caissettes, avec ou SANS fumier. Culture simple à portée de tous. Bon rapport. Achat récolte assuré. Document d'essai gratis. Ec. : Ets CULTUREX. N° 93 - VÉTRAZ-MONTHOUX (H.-Savoie)



## DANSE POUR TOUS

APPRENEZ CHEZ VOUS en quelques heures toutes les danses en vogue. Méthode facile, succès garanti. Notice contre 2 timb. envel. Ecole MP VIRIEU, 9, rue Grimaldi, NICE.

# MECANIQUE POPULAIRE PRESENTE

## CONSTRUISEZ VOTRE BATEAU

à partir  
D'ÉLÉMENTS  
PRÉFABRIQUÉS

VOILIERS  
HORS-BORDS  
VEDETTES

Matériaux appropriés + bois  
usinés + Méthode de cons-  
truction = réussite assurée  
pour un prix déterminé.

Coques brutes disponibles

ATELIER de NORREY B.P.3  
par Bretteville-l'Orgueilleuse  
Calvados

## SI VOUS RECHERCHEZ UN BON MICROSCOPE D'OCCASION

adressez-vous en  
toute confiance  
aux Établ. Vaast,  
17, rue Jussieu  
PARIS-5 - G08. 35-38  
Appar. de toutes  
marques (biologi-  
ques, enseigne-  
ment) garantis sur  
facture. Access.  
et optiques (ob-  
jectifs oculaires).



gross.  
100-600

### ACHAT-ÉCHANGE

Liste MP envoyée franco  
(Maison fondée en 1907)

## ON N'A PLUS FROID DU TOUT AVEC UN SUPERSCAPHE 10°

en plastique. Protège mer-  
veilleusement contre le froid,  
la pluie, la neige. Supplé-  
ment thermique de 9° à 18°  
pour la tête et la respira-  
tion. Ambiance printanière  
en plein hiver pour piétons  
et cyclomotoristes. Type C à  
fabriquer soi-même.



Prix réduits exceptionnels à partir de 2 800 F

Écrire CFSCF,

12, rue Chabanais, b. 47 (R. 5) PARIS (2°)  
Documentation illustrée sur demande.



## APPRENEZ A DANSER

seul, chez vous, en quelq. heures. Danses en vogue et claquettes, avec  
Méthode facile. Notice gratuite contre envel. timb. à votre adresse  
Succès garanti. RIVIERA-DANSE 43, Rue A. Pastorelli - NICE



et voici les moteurs  
*que vous attendiez*

### NEPTUN

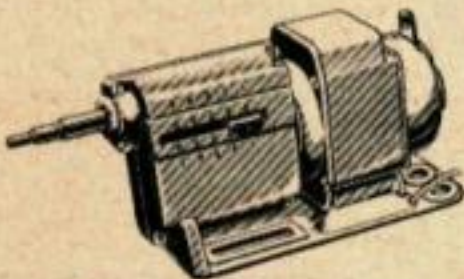
Moteur électr. hors-bord, courant continu  
3-6 Volts. Hauteur 12 cm. Poids 62 g.  
Vitesse 1 500 tours Volt-Minute, monté sur  
roulements à billes.

Franco ..... 1 995 F

### UNIPERM

Moteur électr. Réducteur 5 Vitesses (1/2,  
1/4, 1/8, 1/16, 1/32) - courant continu  
3-6 Volts, encombrement 75 x 36 x 35 mm  
Poids 62 g. Vitesse 1 500 tours Volt-  
Minute, monté sur roulements à billes.

Franco ..... 1 995 F



**LE MODÈLE RÉDUIT** 154, RUE DU FAUBOURG-SAINT-DENIS  
PARIS (10°)

Nous n'effectuons pas d'envoi contre remboursement. Les versements sont à effectuer à notre C.C.P. Paris 14894-89

à l'extrémité du grand bras, faisant passer celle-ci par toutes les phases du plan de vol que le X-15 suivra lors de son exploration dans l'espace.

Portant le costume pressurisé complet qu'ils porteront pour le vol réel, les hommes manipulent les mêmes commandes et surveillent les mêmes instruments que ceux qui seront à leur disposition dans le véritable avion. Ils sont soumis aux terribles forces de l'accélération au départ, ressentent le fantastique choc qu'ils ressentiront dans le milieu de leur corps lorsque le moteur-fusée s'éteindra, et éprouvent la sensation du tranquille glissement dans le silence des espaces extérieurs, puis les effrayantes oscillations qui les attendront lorsqu'ils rentreront dans l'atmosphère.

### **Les pilotes peuvent perdre connaissance**

Au cours de certaines de ces expériences, des erreurs de pilotage et quelquefois des « défaillances de fonctionnement » volontairement incorporées dans le « vol » ont provoqué un dépassement des tolérances humaines ou mécaniques et le X-15 simulé s'est « écrasé au sol » sans aucun mal pour le pilote, d'après les machines à calculer. A quelques rares occasions, des pilotes ont perdu connaissance sous des forces d'accélération ou de décélération excessives.

Ces vols simulés ont conduit à d'importantes modifications dans l'instrumentation et dans la structure des commandes de l'appareil. Et, fait plus important encore, d'après un officiel de la Marine des Etats-Unis, ils donneront aux pilotes qui se trouveront derrière les commandes d'un vol réel dans le X-15 la confortable impression d'avoir déjà été là.

Personne ne sait encore ce que prouvera l'appareil réel. D'après l'Air Force, il suffirait de très peu de modifications pour que le X-15 puisse être mis sur orbite avec un équipage humain, ce qui en ferait un véritable satellite humain de la terre. Le « Department of Defense » (ministère de la Guerre) a officiellement déclaré que le « véhicule de recherches » X-15 est en fait l'un de plusieurs projets d'investigation du vol humain dans l'espace, programme dont l'aboutissement final serait l'ultra-secret « Project Dyna-Soar ». Ce dernier projet, dont le nom est une contraction de « dynamic soaring » (expression intraduisible, signifiant approximativement « envolée dynamique »), est un programme conjoint de l'Air Force et de l'industrie privée pour la mise au point d'un « véhicule » à équipage capable de faire le tour du globe en deux heures. Cet engin serait utilisé comme bombardier, transport d'armes ou véhicule de reconnaissance. Naviguant autour de la terre sur une véritable orbite de satellite dans l'espace extérieur, il aurait la possibilité de regagner sa base à n'importe quel moment, lorsque l'équipage aurait jugé que sa mission est accomplie.